



TRABAJO FIN DE MÁSTER

DIEGO AYESA HERNÁNDEZ

DIRECTOR/A

INÉS GABARI

**EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO APLICADA A PUESTOS DE
TRABAJO DE MOVIMIENTO INTERNO Y DE RECUBRIMIENTO**

MÁSTER DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. MARCO CONCEPTUAL	6
1. Ergonomía	6
1.1 Concepto	6
1.2 Clasificación	9
1.3 Modalidades.....	10
1.4 Áreas de especialización y objetivos de la ergonomía.....	12
III ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	17
IV MARCO LEGISLATIVO	23
1. Normas reguladoras	23
2. Normas orientativas	32
V ESTUDIO EMPÍRICO	34
1. Objetivo y alcance	34
2. Material y métodos	35
2.1 Sujetos	35
2.2 Instrumentos.....	35
2.3. Procedimiento	40
2.4 Análisis	41
3. Resultados.....	43
VI CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS.....	59
VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXO I. CUESTIONARIO DE FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICO	66
ANEXO II TABLAS DE INDICADORES Y CÁLCULOS DE RESULTADOS	67

RESUMEN

El presente trabajo se ha centrado en el análisis de la manipulación de cargas, posturas forzadas y el empuje de cargas en dos puestos de trabajo diferentes de una empresa farmacéutica en España: uno que implica movimiento interno y otro que supone recubrimiento. El estudio consiste en la evaluación de riesgos y de las tareas fijadas como objeto de estudio.

Para una recogida de información fidedigna, ha sido primordial la colaboración de varios sujetos implicados en las tareas, entre otros: operarios/as, jefes/as de turno, técnico/a de prevención, etc. El método seguido para detectar dichos riesgos incluye la técnica de la observación y el análisis las tareas específicas, con los instrumentos: NIOSH, OWAS y ISO11228-2-20. Posteriormente se procede a planificar y actuar, diseñando e incorporando, en algún caso, las acciones preventivas más adecuadas.

Tras analizar la información se ofrecen los resultados sobre el riesgo inherente a cada puesto, combinando penosidad y frecuencia, cobrando esta última gran importancia en la valoración final de cara a la toma de decisiones sobre las medidas que, en este caso, no parece necesario adoptar. Sin embargo, emerge con fuerza la combinación de actividades, con baja frecuencia, que no suponen riesgo contempladas aisladamente pero que si pueden estar desencadenando un efecto de conjunto, que es necesario valorar con mayor profundidad.

Palabras clave: Trastornos músculo-esqueléticos, Evaluación de riesgos ergonómicos manipulación de cargas, posturas forzadas, empuje manual de cargas

This work has focused on analyze the loads manipulation, forced postures as well as the push of loads in two different jobs in a chemist`s company in Spain: one of them implies internal movement and the other one suppose covering. This study is based on both the risks and the determined tasks as object of study assessment.

In order to get reliable information, there has been the vital importance the cooperation of several individuals involves in the tasks such as workers, leaders, technical prevention and so on. The methods put into practice to detect the risks already said have been the observation technique and the specific task analysis with these tools: NIOSH, OWAS y ISO11228-2-20. Afterwards it is realized not only a planning but also an intervention designing and adding the most suitable preventive actions if these were necessary.

After analyze the information the results obtained about the risks of each job will be offered mixing the hard conditions of the job with the time this is being brought about (frequency). The last one takes too much importance in the final assessment as it will enable to make the decisions about the measures not required in this case. But it is so important analyze the combination of low frequency activities as they don't, suppose any risk taking separately into account however they could trigger a joint effect which is necessary evaluate in a more deep way.

Key words: Skeletal –muscle disorders, ergonomic risk assessment, loads manipulation, forced postures, handling push of loads.

I. INTRODUCCIÓN

La evaluación de los riesgos ergonómicos en las empresas farmacéuticas es imprescindible para que un proceso tan delicado y sensible como la creación de medicamentos y otros bienes salubres se realicen de manera adecuada y correcta, sin dar margen a ningún tipo de error, además habría que resaltar que es un sector cuya finalidad es la fabricación de bienes y servicios destinados a la protección de la salud de la sociedad.

Los operadores/as manipulan gran cantidad de máquinas y útiles de trabajo, algunos de ellos se podrían clasificar como objetos pesados, para la preparación, creación y acondicionamiento del bien que se quiera fabricar. Ligada a la ergonomía se encuentra la psicología, ya que el trabajador/a sufre tanto física como psicológicamente en un puesto de trabajo que supere sus capacidades y limitaciones.

Las empresas y trabajadores/as van reconociendo poco a poco la relevancia del estudio de estas dos disciplinas preventivas. Sus resultados son muy notorios para ambas partes, por lo que el beneficio es mutuo.

El objetivo de este estudio es el realizar un análisis de las condiciones ergonómicas de trabajo de una empresa farmacéutica de los puestos de “movimientos internos y recubrimiento”, con el fin de evaluar los factores de riesgo ergonómico inherentes, y en base a esos resultados, proponer medidas correctoras para mejorar el funcionamiento de dichas tareas. Se llevará a cabo una planificación de esas medidas preventivas en donde se especifique a quién van dirigidas, en que tiempo deben de ser realizadas, cual es su prioridad y qué persona es la encargada de llevarlas a cabo.

II. MARCO CONCEPTUAL

1. Ergonomía

1.1 Concepto

La evolución de la sociedad se hace patente a medida que se crean y desarrollan nuevas máquinas. Durante la Segunda Guerra Mundial se da un gran salto en lo que ha creación de máquinas se refiere, pero solo con el diseño de la máquina no se garantiza que funcionara de manera segura y eficaz. Después de la guerra, a medida que la globalización del mercado se hace patente, las exigencias del mercado aumentan. Existe gran competencia entre empresas rivales. Se necesita aumentar la producción y a la vez la calidad del producto finalizado para poder sobrevivir y progresar en un entorno en el que ya no existen barreras y en el que la competencia cada vez es más dura. Al mismo tiempo, esto no es suficiente para ser competitivos y consolidar una posición cómoda económica - laboral, ya que existen contratiempos debido a errores humanos y grandes daños a la salud de los trabajadores debido a las malas condiciones de trabajo en las que desarrollan sus actividades. Se empieza a estudiar las máquinas desde la perspectiva de las personas, lo que da lugar al nacimiento de la ergonomía. La ergonomía pretende integrar y adaptar las herramientas, máquinas y equipos de trabajo mediante su diseño a los trabajadores/as, a través de conocimientos fisiológicos y psicológicos estudiados y desarrollados, con lo que se empieza hablar de la adaptación de las máquinas a las personas. Se pretende trabajar de manera segura, cómoda y eficaz.

Con las primeras fluctuaciones de la ergonomía, el término como tal se adopta por primera vez en 1949 con la creación de la primera sociedad ergonómica formada por ingenieros, psicólogos y fisiólogos británicos que pretendían adaptar el trabajo al hombre, para hacer del trabajo una tarea cómoda y eficaz. (Mondelo, Gregori y Barrau, 2000, 16)

La palabra ergonomía procede del griego y significa ergon: trabajo, nomos: leyes, “ciencia del trabajo”. Hoy en día existen diversas definiciones del término ergonomía, haciendo cada una de ellas hincapié en diferentes factores relevantes para esta nueva ciencia. Son dos las definiciones que voy a desatacar en nuestro trabajo, dado la importancia del organismo que las creas y por lo completas y claras que son a la hora de sintetizar la ergonomía:

- La Organización Internacional del Trabajo (OIT): “aplicación de las ciencias biológicas humanas para lograr la óptima recíproca adaptación del hombre y su trabajo y, en particular, la aplicación de los conocimientos anatómicos, fisiológicos y psicológicos a los problemas engendrados por esta relación”. (en Llaneza Álvarez, 2006, 24).
- Asociación Internacional de Ergonomía (IEA): la ergonomía, denominada como “Human Factors”, es el saber científico que se centra en la interrelación entre el hombre y la máquina.
- Asociación Española de la Ergonomía (AEE): Define ergonomía como la ciencia de carácter multidisciplinar que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios para optimizar su eficacia, confort y seguridad. (Natiello, & Ottonello,, & Ñagrenad,, & Cuenca, G. 2009, 5)

Llaneza 2006, en su libro *Ergonomía y psicosociología aplicada*, recoge la definición propuesta por F. Hubault la cual es muy acertada e interesante, ya que da una definición de ergonomía desde un prisma reflexivo y profundo desde el que pocas personas se orientan. Dice así: “La ergonomía es un método de objetivación de la inadaptación al trabajo, al servicio de las reivindicaciones de los hombres en su trabajo, y por este hecho se concibe clásicamente como una concesión, a veces necesaria a una demanda social de mejora de las condiciones de trabajo”. (Llaneza Álvarez, 2006, 24).

Como se ha dicho antes, son numerosas las definiciones a cerca de la ergonomía, al analizar alguna de ellas, se aprecia que son tres conceptos los que las unen y se hacen referencia en casi todas (Figura 1):

- Estudio de las personas en su interacción con el entorno.
- Análisis de la actividad humana en todas sus vertientes para mejorarla y protegerla en términos de salud, eficacia, seguridad, etc.
- La ergonomía tiene como finalidad proteger la salud de las personas.

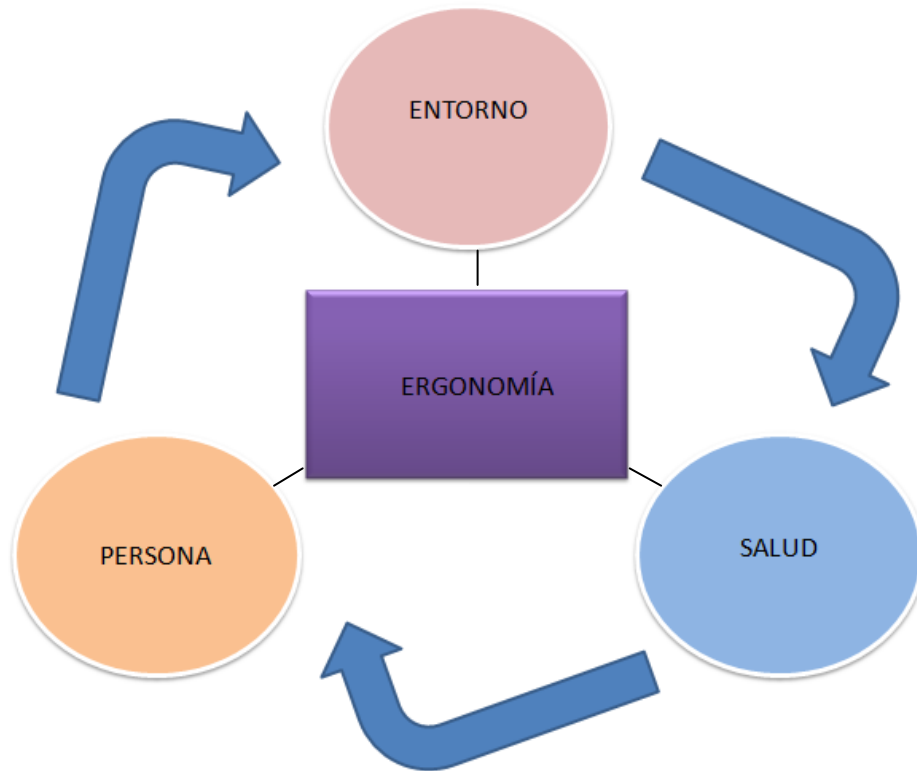


Figura 1. Pilares de la ergonomía.
Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la figura 1 y en las diversas definiciones, la ergonomía es una ciencia multidisciplinar, y como tal sus investigaciones se amplían a multitud de campos relacionados con el ser humano. De esta manera, mediante el análisis, desarrollos de estudios e hipótesis y con afirmaciones probadas, adapta el trabajo y su entorno a la persona creando unas condiciones de trabajo aceptables y adecuadas a ésta, eliminando la penosidad del trabajo permitiendo realizar su tarea de manera cómoda, adecuada y eficaz. Investigadores ergonómicos estudian al hombre desde varias perspectivas: anatómica, antropometría, biomecánica, fisiológica y química para así comprender las capacidades y límites del cuerpo humano (Becker. 2009 Normas ISO 11228).

- a) Anatomía: Es la ciencia que estudia la estructura de los cuerpos de los seres vivos, su forma y la ubicación, disposición y conexión de los órganos que lo componen.

- b) Antropometría: Estudia el cuerpo humano calculando las medidas de los componentes de éste. Es el estudio de las dimensiones y medidas corporales de la población. Es muy relevante tanto en la ergonomía como en el mundo laboral, ya que los diseños de herramientas, equipos de trabajo y puestos de trabajo dependen de datos estadísticos adquiridos a través de este tipo de estudios.
- c) Biomecánica: Es una ciencia interdisciplinar que estudia el movimiento, equilibrio, física y resistencia del cuerpo del ser humano y sus componentes. También detecta que zonas de éste son las más débiles o susceptibles de producirse una lesión como consecuencia de una actividad física. Se puede decir que estudia la actividad del cuerpo humano y analiza las consecuencias mecánicas que se producen en el mismo. Se apoya en otras disciplinas como la anatomía, antropometría y mecánica.
- d) Fisiología: Es la ciencia que estudia las funciones de los seres orgánicos. Mediante la fisiología se analizan campos como el consumo metabólico de las personas y la fatiga física de éstas, creando unos criterios de trabajo y unos límites, ya que un trabajo cuanto mayor penosidad tenga, peores serán las consecuencias para la persona que lo desarrolle.

Todas ellas tienen en común que dependen las unas de las otras para poder llevar a cabo los estudios en sus respectivos campos. Tratan de esclarecer con el menor margen de error posible la estructura, composición, funcionamiento y resistencia del cuerpo humano.

1.2 Clasificación

Existen tres tipos de ergonomía dependiendo el área en la que se desarrolle:

- a) Ergonomía del componente humano: Considera al trabajador como un engranaje más en el conjunto hombre-máquina desde el punto de vista de sus habilidades y capacidades (visual, cognitiva, vista, fisiológicas,...) Lo considera como ser humano sin situarlo en el ambiente trabajo. La ergonomía del componente humano se basa en estudios de trabajadores en entornos artificiales que reproduzcan su entorno de trabajo, para analizar y evaluar funciones elementales y a partir de ello generar normas en las que se asienten modelos de análisis de situaciones reales de condiciones de trabajo.

- b) Ergonomía de la actividad: Se basa en el entendimiento de la complejidad del trabajo y las obligaciones que éste supone. Analiza al trabajador en su situación real observándolo mientras realiza su tarea en su entorno de trabajo. Lo que pretende es ayudar al trabajador a ser óptimo y eficaz y realizar su función de manera segura. Esta tipología ayuda al ergónomo a orientarse y buscar la solución más adecuada y eficaz.
- c) Macroergonomía: La microergonomía, “Human Factors”, ha planteado los problemas del diseño y adaptación del trabajador al trabajo y lo ha abordado analizando algunas características de los puestos de trabajo, sin obtener muchas veces resultados considerables. Frente a ella está la macroergonomía, que profundiza mucho más analizando problemáticas desde el enfoque de la organización de la empresa, políticas activas, decisiones de mandos superiores y cultura de empresa. Son muchos los ergónomos que defienden esta corriente, porque al analizar y evaluar los puestos de trabajo se detecta las deficiencias que se dan en los lugares de trabajo desde la creación de éstos y que requieren de inversiones económicas importantes o cuyos cambios son muy difíciles o imposibles, ya que está todo el proyecto ya finalizado, en marcha y produciendo. Si se hubiera tenido en cuenta a la hora de organizar y diseñar el puesto de trabajo en los niveles superiores de la empresa, se hubieran solventado con mayor facilidad.

Así pues, se puede decir que el objetivo central de la macroergonomía es optimizar el funcionamiento de los sistemas de trabajo teniendo en cuenta la interfase del diseño organizacional con la tecnología, ambiente y personas.

1.3 Modalidades

La ergonomía tiene varias modalidades según el modo, momento y tiempo de intervención en que se dé (Natiello, Ottonello, Ñagrenad, & Cuenca, 2009, 4):

- a) Ergonomía de corrección: Responde directamente a deficiencias y alteraciones del confort del trabajador/a en el puesto debido al empeoramiento de sus condiciones de trabajo o a disminuciones de niveles productivos en cantidad y/o calidad. En esta modalidad el ergónomo deberá aplicar la ergonomía para solucionar los posibles

fallos que se den en el puesto de trabajo, muchas veces estará condicionado por varios factores como la limitación de medidas debido al diseño del puesto de trabajo, cuando la solución conlleve un coste muy elevado. El ergónomo deberá evaluar el puesto, así como sus condiciones ambientales, tareas del trabajador/a, posturas, carga física y mental, tener en cuenta al trabajador y posibles daños o lesiones sufridas. Si el ergónomo tiene éxito, se demostrará el verdadero impacto de la ergonomía tanto en la organización como en el trabajador, aumentando la productividad, calidad y confort.

- b) Ergonomía de concepción o diseño: Permite anteponerse al problema. Mediante la ergonomía de concepción o diseño se puede actuar de manera temprana en un puesto de trabajo, máquina, etc., en la fase de proyecto. El ergónomo debe tener experiencia y prever los posibles riesgos y defectos que se pueden producir, esta tarea es difícil pero puede evitar deficiencias importantes con grandes costes de manera temprana poco costosa.
- c) Ergonomía de readecuación: Durante la vida laboral de una empresa, se producen diversos cambios de diversos factores debido a múltiples causas. La producción puede aumentar o disminuir debido a las exigencias del mercado, se puede adaptar máquinas a nuevas exigencias productivas o ambientales, adquirir nuevas máquinas, etc. Todo ello favorece la readecuación de las condiciones de trabajo. Algunas veces las soluciones de esta modalidad ergonómica, serán tan profundas como en la ergonomía de concepción o diseño, ya que la ergonomía de readecuación es una mezcla de la ergonomía correctiva y ergonomía de concepción o diseño.

La figura 2, “carácter multidisciplinario de la ergonomía”, resume y organiza los ámbitos y áreas en los que la ergonomía se ha apoyado para investigar y estudiar el cuerpo humano con el fin de conocerlo mejor y poder adaptar el trabajo de la manera más adecuada a la personas, conociendo sus dimensiones, estructuras, funcionamientos, capacidades y limitaciones, y por otra parte la aplicación de la ergonomía desde la perspectiva del trabajo, desde la fase de proyecto y diseño, hasta métodos y ritmos de trabajos

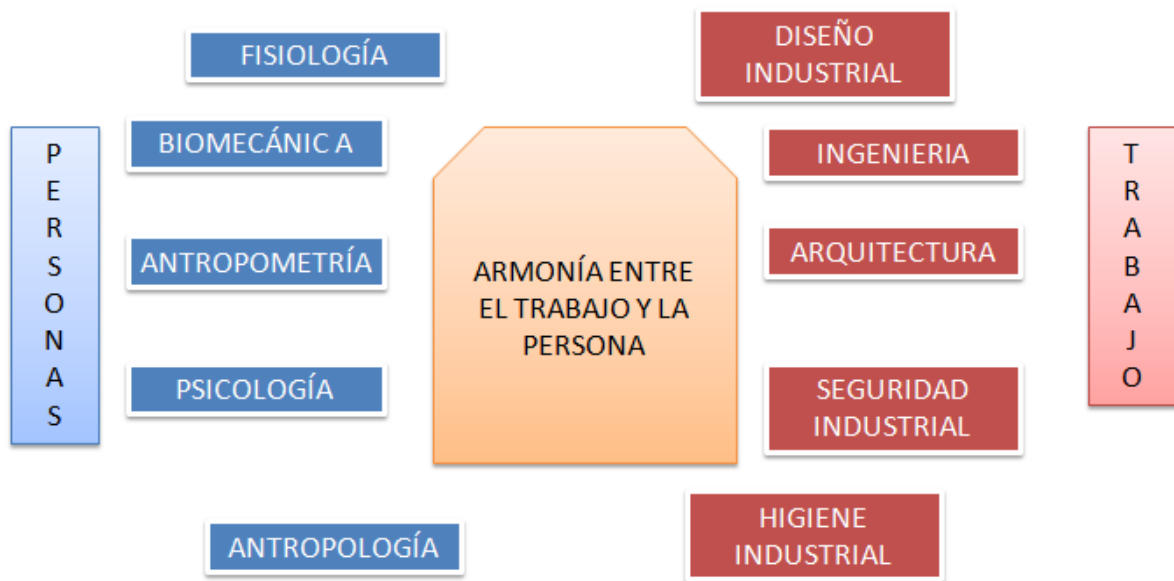


Figura 2. Carácter multidisciplinario de la ergonomía.
Fuente: Elaboración propia.

1.4 Áreas de especialización y objetivos de la ergonomía

Las áreas de especialización de la ergonomía según la clasificación por la IEA (2000) son (documento recuperado de la página web de cooperativas de Galicia):

- Ergonomía física: estudia cómo se relacionan con la actividad física diversos aspectos de la anatomía humana, la antropometría, la fisiológica y la biomecánica.
 - Abarca los siguientes temas: posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, trastornos musculoesqueléticos, diseño del puesto y otros aspectos ligados con la seguridad y la salud en el trabajo.
- Ergonomía cognitiva: se ocupa de estudiar cómo los procesos mentales, tales como, percepción, memoria, razonamiento, y respuesta motora, se afectan en la interacción entre las personas y otros componentes.
 - Abarca los siguientes temas: carga de trabajo mental, toma de decisiones, funcionamiento experto, interacción persona-ordenador, fiabilidad humana, estrés laboral y formación, en tanto que estos pueden estar relacionados con el diseño del sistema-persona.

- Ergonomía organizacional: se ocupa de la optimización de los sistemas socio-técnicos, incluyendo las estructuras organizativas, los procesos y las políticas.
 - Abarca las siguientes temas: comunicación, gestión de recursos humanos, diseño de tareas, horarios de trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, ergonomía comunitaria, trabajo cooperativo, nuevos paradigmas de trabajo, organizaciones virtuales, teletrabajo y de la calidad.

La figura 3 plasma gráficamente los tres objetivos fundamentales que busca alcanzar la ergonomía, y el objetivo final en cada uno de ellos de manera coordinada y equilibrada, siguiendo unos criterios determinados y ampliados a todas sus áreas para adaptar el trabajo a la persona alcanzando el confort y comodidad y a la vez, mejorando la productividad, costes y beneficio de la empresa para mejorar y aumentar su imagen y fortaleza. La búsqueda de esta armonía se percibe perfectamente en el denominado “triángulo de la ergonomía”.

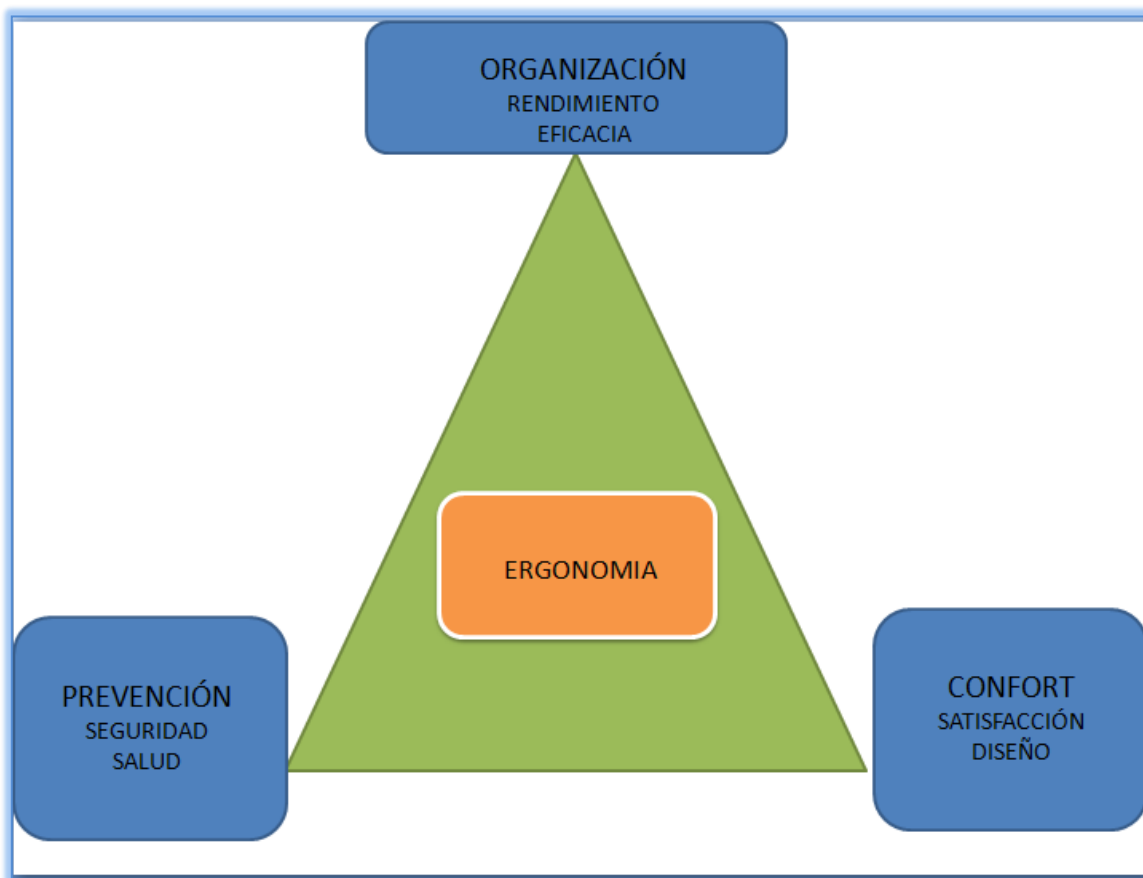


Figura 3. Triángulo de la ergonomía.
Fuente: Elaboración propia.

Las cuatro disciplinas que conforman la prevención de riesgos laborales son Seguridad, Higiene, Ergonomía y psicología, Medicina del trabajo. La ergonomía es la única disciplina que va de la mano junto a otra ciencia que estudia otro campo diferente al suyo, la psicología. Se entiende por psicología: la interacción que se da entre los dos sujetos que forman el trabajo, por una lado la interacción entre el trabajo, su entorno, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de la organización y por otro las necesidades del trabajador/a, sus capacidades, su situación personal y su manera de comportarse. Todos ellos influyen a la hora de realizar una tarea de manera cómoda, satisfactoria y eficaz, tanto para la organización como para el trabajador/a.

La ergonomía y psicología se entiende como una disciplina del conjunto de la prevención porque las dos van muy ligadas. Estudian a las personas en relación a las condiciones de trabajo, y al mismo tiempo el estar desarrollando una tarea en malas condiciones de trabajo afecta a ambas, ergonómicamente al ser el trabajador susceptible de sufrir una lesión músculo esquelética y psicológicamente al verse mermada y erosionada su capacidad física y psicológica¹. Hay autores que entienden que son completamente independientes y reclaman su escisión como dos disciplinas diferentes.

Los objetivos de la ergonomía y psicología son:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales.
- Adaptar el puesto y características de trabajo al trabajador/a.
- Contribuir a las mejoras y evoluciones de trabajo, salvaguardando la integridad y salud del trabajador/a.
- Contribuir a las mejoras tecnológicas de la organización adaptándolas a la población trabajadora (conforme sus capacidades y aptitudes de ésta).
- Adquirir, renovar y mantener útiles, herramientas y equipos de trabajo.
- Aumentar la satisfacción, confort, motivación y rendimiento de los trabajadores/as.
- Mejorar la competitividad y salud de la empresa reduciendo lesiones y bajas, absentismo, etc., y promocionar la salud en el trabajo.

¹ Factores psicosociales en el trabajo. Naturaleza, incidencia y prevención. Informe mixto de OIT.OMS sobre medicina del trabajo, Serie 56 Seguridad, higiene y medicina de trabajo. Novena reunión Ginebra, 18-24 septiembre de 1984.

La figura 4 recoge y organiza los objetivos de la ergonomía de manera clara y concisa, desde la perspectiva del trabajador/a como desde la perspectiva de la empresa. Para cumplir sus objetivos, la ergonomía siempre tiene como meta el incrementar la seguridad en el trabajo impidiendo que el trabajador/a sufra daños, el bienestar de éste, haciendo que su tarea sea cómoda y confortable, aumentando de esta forma su eficacia y efectividad. Todo ello mejora la calidad de vida, tanto del trabajador como de la empresa porque se ha conseguido crear un sistema con una total fiabilidad.

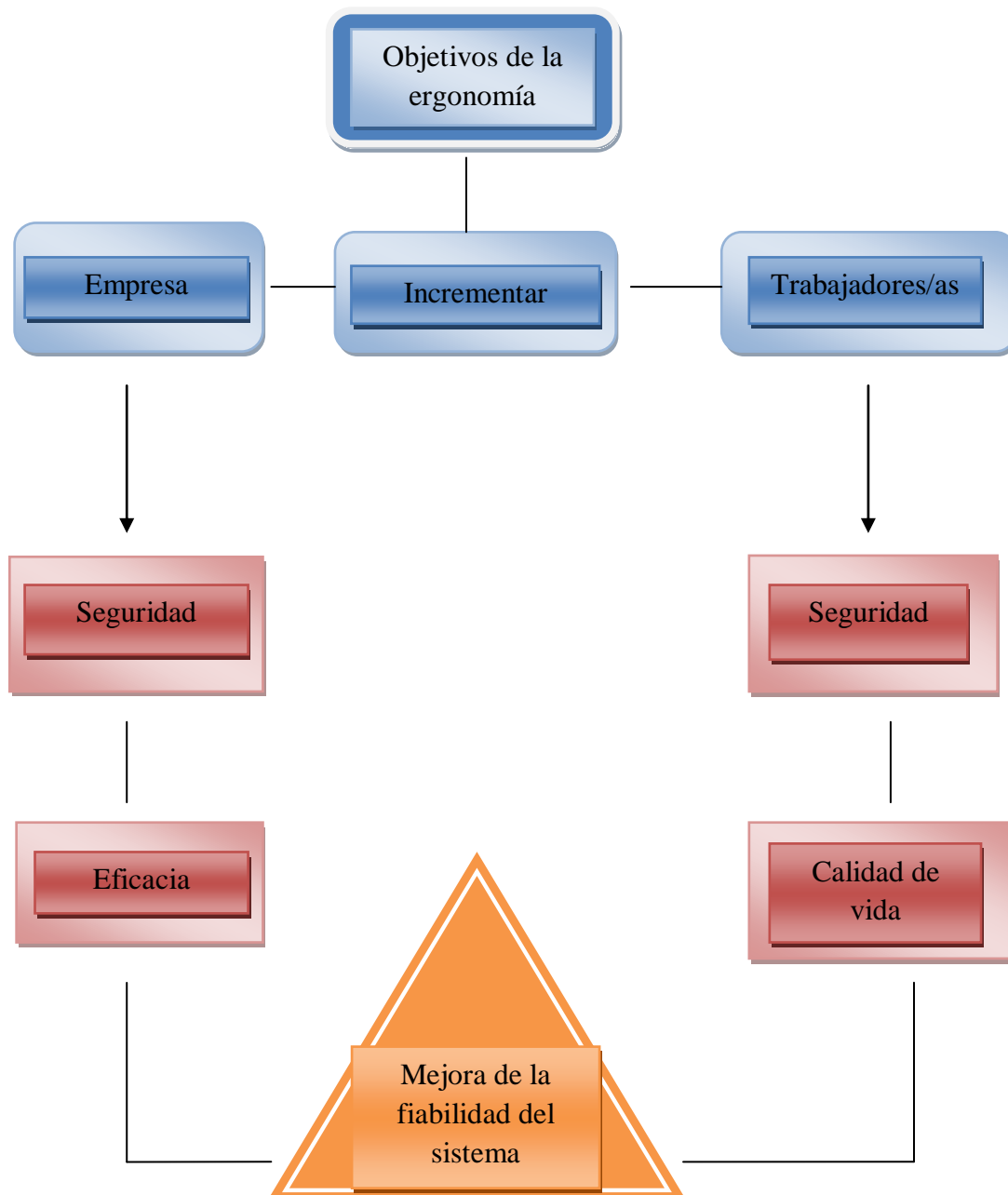


Figura 4. Objetivos de la ergonomía.
Fuente: Elaboración propia

Cuando los trabajadores/as realizan sus funciones en malas condiciones o estas condiciones han empeorado sin darles importancia y sin implementar medidas preventivas para su mejora, esto tiene consecuencias negativas en ellos, produciéndose situaciones ergonómicas desfavorables ya que trabajan en peores condiciones de trabajo siendo más sensibles a sufrir lesiones y daños. A la vez este malestar hace que la situación psicosocial del trabajador/a también empeore, ya que la carga de trabajo también requiere de un gran esfuerzo mental de la persona. Ambos factores afectan a la satisfacción y motivación del trabajador/a, influyendo en su lealtad y productividad hacía la empresa. Cuanto más tiempo realice el trabajador sus tareas en malas condiciones, mayores serán los riesgos ergonómicos y psicosociales que pueda sufrir y más graves serán sus consecuencias, lo que se traduce en que estas personas sufran impactos negativos a la salud. Depende la fortaleza física y mental de cada trabajador/ra, hacen que cada persona, expuesta a unas mismas condiciones, reaccione de una manera u otra y tengan unas consecuencias u otras, debido a que cada persona tiene unas capacidades y límites muy diferentes a otras y dependiendo de la percepción y aguante que tenga cada persona.

Una persona expuesta a unas condiciones de trabajo/ra duras y adversas puede verse dañada y alterada:

- A nivel fisiológico: problemas musculo-esqueléticos, cardiovasculares, gastrointestinales, lo que se traduce en fatiga física.
- A nivel psicológico: cambios de humor, irritación, apatía, estrés, síndrome de Burnout, alteraciones en la conducta y sensibilidad emocional, lo que se traduce en fatiga mental.

Por otra parte, no es solamente el trabajador/ra el único sujeto afectado, sino que ello también repercute a la organización. La existencia de puesto de trabajo con penosidad y en condiciones inadecuadas tiene como consecuencia la insatisfacción del trabajador/a y daños a su salud, lo que produce el aumento de bajas por incapacidades, aumento del absentismo, conflictos laborales entre los trabajadores/ras y la organización, denuncias, inspecciones, disminución del nivel productivo y de la calidad del mismo, por lo que también su imagen y prestigio se ve dañada.

El análisis y percepción de todos estos motivos es lo que ha hecho que se cambie la mentalidad por parte de las empresas, aumentando la concienciación preventiva hacía

los trabajadores y hacía la calidad del proceso productivo, creando culturas de empresas más preventivas y salubres.

III ESTADO DE LA CUESTIÓN

Como se ha ido exponiendo a lo largo del trabajo, la ergonomía es una ciencia multidisciplinar que tiene en cuenta varios aspectos o áreas, tanto del trabajo como de la persona, a la hora de realizar el estudio y valoración. De esta forma se consigue el máximo confort, eficacia y seguridad para el trabajador, beneficiando a la vez a la empresa creando un proceso productivo más eficiente, eficaz y seguro. Aquellos aspectos a los que nos referimos son: el entorno de trabajo (espacio, condiciones, organización, posicionamiento de materiales, etc.), a la persona (dimensiones antropométricas, fisiología, biomecánica, etc.) y la salud (molestias, dolores, movimientos, giros, etc.). Existen multitud de estudios ergonómicos que analizan diferentes posiciones y esfuerzos que realiza el ser humano al realizar cualquier actividad o tarea: movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación de cargas, etc., el campo de estudio es muy extenso.

Los trastornos músculo-esqueléticos son difíciles de detectar, ya que no son inmediatos y visibles. Como refieren múltiples de estudios, entre otros Escalona (2001); Piedrahíta (2004); Araña-Suárez & Patten (2011), la mayoría de los trastornos músculos esqueléticos se desarrollan con el tiempo debido al propio trabajador/a, al entorno de trabajo en el que éste lleva a cabo su tarea o por una combinación de ambos. También se pueden dar por accidentes de trabajo como por ejemplo tirones, dislocaciones, tendinitis, etc., y las zonas más afectadas por este tipo de riesgos son la espalda, cuello, hombros, brazos, zona lumbar y con menor frecuencia a las extremidades inferiores.

Los problemas más frecuentes que se suelen dar son incomodidad, molestias y dolores, los cuales en su faceta más grave requiere a los trabajadores/as la solicitud de baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico o fisioterapéutico. Las recuperaciones en su mayoría suelen ser paulatinas y prolongadas en el tiempo, incluso

costosas económicamente si el trabajador/a no siente mejoras y decide acudir a otros profesionales. Los resultados en algunas lesiones suelen ser insatisfactorios con resultados de hasta incapacidades permanentes, con la pérdida del puesto de trabajo.

Los trastornos músculo–esqueléticos son un problema muy grave para la empresa y trabajador/a. Para la empresa porque pierde productividad, eficacia, eficiencia, ya que tiene a un trabajador que no rinde al 100% o se ha tenido que coger la baja temporal o permanente, lo que supone contratar un nuevo empleado, instruirlo, formarlo, informarlo, etc. y multitud de instrucciones que el anterior trabajador ya las tenía aprendidas. Por otra parte, se encuentra el trabajador/a que sufre la lesión o molestia. A parte de que está sufriendo una lesión, lo que le provoca dolor físico y personal, y a la vez está perdiendo ingresos, ya sea porque se encuentra de baja y no cobra la totalidad del salario que cobraría si estuviera de alta trabajando, o porque se le ha diagnosticado una incapacidad permanente, no se le ha podido modificar el puesto de trabajo conforme a sus exigencias ni tampoco ha sido posible el traslado a otro puesto y finalmente a terminado perdiendo su empleo. Existe un tercer sujeto afectado negativamente, el Estado. Éste debe pagar de las arcas públicas de la Seguridad Social la parte de baja que le corresponda o el paro si se encuentra desempleado.

Un estudio de la Unión Europea (UE 27), evidenció que al término de una jornada laboral el 25% de los trabajadores presentaban dolores de espalda y el 22% afirmaba tener dolores musculares. Siendo los sectores de manufactura, industria de los alimentos, minería, limpieza, construcción, pesca y agricultura los que más incidencia presentan (Álvarez, Hernández y Tello, 2009).

Según la Agencia Europea para la seguridad y Salud en el Trabajo, los trastornos músculo – esqueléticos son las patologías más habituales en los trabajadores de la Unión Europea y las causas más comunes de baja por incapacidad temporal de larga duración. No se trata solo de un problema de salud, sino que como ya se ha dicho anteriormente, tiene aspectos económicos importantes, ya que afecta a la economía de un país, se estima un impacto del 0,5% al 2% de su PIB (Álvarez, Hernández y Tello, 2009).

De la Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud de las empresas españolas del año 2009, los empresarios afirmaron y reconocieron que en sus centros de trabajo la población trabajadora está expuesta a diferentes tipos de riesgos. El 61,6% identifica uno o más riesgos relacionados con el trabajo, siendo uno de los riesgos que más frecuentemente se nombraba el riesgo de problemas músculo –esqueléticos asociados a posturas, esfuerzos o movimientos. Así mismo, el 38,4% de los casos afirmaba que no existían riesgos en su centro de trabajo (Ministerio de Trabajo y Emigración. Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo. Encuesta Nacional de gestión de la seguridad y salud de las empresas.)

Muchos de estos problemas pueden prevenirse o reducirse en gran medida cumpliendo la normativa legal en materia de prevención de riesgos laborales siguiendo las guías e indicaciones que ésta proporciona, para ello hay que analizar y evaluar las actividades laborales.

Hemos encontrado escasa bibliografía que divulgue los resultados de trabajos cuyo objetivo es el análisis de los factores de riesgo ergonómico que se dan en empresas del sector farmacéutico, para identificarlos, evaluarlos, analizarlos y llevar a cabo acciones preventivas. En concreto, hemos podido acceder a un número muy limitado de los estudios realizados en este ámbito de la ergonomía. Un ejemplo ilustrativo, es el realizado por Cherrez Miño (2013) bajo el título *Análisis de los factores de riesgo ergonómicos en el área de sueros de una empresa farmacéutica ecuatoriana y su influencia en la aparición de trastornos músculo-esqueléticos*. Dado su interés para nuestro trabajo, consideramos oportuno detallar algunas de sus características.

En este trabajo se realiza un análisis de los movimientos repetitivos, de las posturas y movimientos forzados y de la manipulación manual de cargas. Se realizan las evaluaciones con el fin de identificar los riesgos que tiene el operario al realizar su actividad laboral, cada evaluación dentro del ámbito a evaluar llevando a cabo medidas preventivas que mejoraran las condiciones de trabajo. La evaluación de movimientos repetitivos se llevó a cabo mediante el método OCRA, en la evaluación de posturas y

movimientos forzados se utilizó el método REBA y el de manipulación manual de cargas mediante el método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT).

En la evaluación de movimientos repetitivos en la producción de sueros, se obtuvieron unos resultados en los que todas las tareas de ese proceso tenían un nivel de riesgo medio–alto. Los operarios/as realizaban dentro de su puesto de trabajo multitud de tareas por las que se daban algunas actividades con más riesgo que otras, como por ejemplo la tarea de enfundado. También existían tareas con riesgo para los miembros superiores ya que exigían coger materiales a alturas elevadas. Algunas de las medidas que se llevaron a cabo fueron la de ayudar al operario/a mediante dispositivos mecánicos, propuesta de rotación de los trabajadores/as y pequeños resideños en el puesto de trabajo.

En la evaluación de posturas y movimientos forzados, había alguna tarea que no requería medida preventiva alguna ya que el nivel de riesgo era aceptable o inexistente. En otras muchas tareas si poseían niveles de riesgo músculo – esquelético medio -. alto por lo que se planificaron medidas correctivas como resideños del puesto de trabajo aumentando su espacio para manipular correctamente materiales de trabajo, ayudas mecánicas y formación prácticas en cómo realizar ciertos movimientos y posturas. No se tuvo en cuenta la frecuencia de las tareas en la realización de la evaluación.

Y en la evaluación de manipulación manual de cargas, como es lógico, existían también tareas en las que no existía riesgo de lesión por manipulación manual de carga o el riesgo era aceptable, pero en otras muchas tareas si se daba un nivel medio – alto de riesgo. Se detectaron riesgos en la manipulación manual de cargas debido a la altura a la que se apilaban las cajas, siendo ésta muy excesiva. En dichas tareas en este caso, los operarios/as ya contaban con ayuda mecánica para la manipulación manual de cargas. El principal problema que tenían era con las alturas de almacenamiento de materiales. Por lo que se planificaron medidas tales como la formación teórico–práctica de los trabajadores/as en apilar materiales, para enseñarles los límites de altura, pesos recomendados, posturas con las que manipularlos, etc.

En general, las conclusiones que redactó la autora acerca de su trabajo y evaluación, reflejaron que existen muchas situaciones en la que los empleados/as sufren probabilidades de que un riesgo se materialice en una lesión músculo – esquelética, y por lo tanto hay muchas medidas preventivas y correctoras que adoptar para proteger a esos trabajadores/as, y a su vez, la empresa también se beneficia al tener más seguridad en sus instalaciones y puestos de trabajo, mejorando su eficacia y rendimiento y su imagen preventiva.

Al igual que el trabajo (Cherrez Miño, 2013) mencionado, en la empresa sobre la que hemos realizado el estudio en torno a posturas forzadas, manipulación manual de cargas y empuje manual de cargas de la empresa farmacéutica española, se emplean unos métodos y procesos laborales muy similares al proceso productivo que utilizan en la citada empresa farmacéutica de Ecuador.

En una lectura comparativa observamos que la evaluación sobre posturas forzadas que hemos realizado en el puesto de recubrimiento, se ha aplicado a la tarea de carga y descarga del producto que se pretende recubrir. El trabajo sobre la empresa farmacéutica ecuatoriana se realizaba sobre varias tareas que conformaban el proceso. La evaluación de la manipulación manual de cargas también se ha llevado a cabo en el puesto de recubrimiento. La evaluación del empuje manual de cargas se ha realizado en otro puesto de trabajo diferente denominado movimientos internos.

Algunos estudios realizados en puestos de trabajo de empresas farmacéuticas coinciden en que son multitarea, ya que el trabajador tiene multitud de tareas que realizar, la mayoría de ellas de periodos no muy extenso (Montalvo Espinosa, Hernández Soto, & Álvarez Casado, 2004; Alcántara & Flores, 2005). Al evaluar ciertos aspectos del puesto y tareas de trabajo, con métodos de evaluación que contemplan la frecuencia de esa tarea, el nivel de riesgo baja considerablemente al tener

frecuencias cortas. Pero el resultado no es fiel con la realidad porque el trabajador puede seguir haciendo tareas diferentes que requieran el mismo esfuerzo.

Otro aspecto en el que coinciden los estudios es que existen riesgos ergonómicos importantes en varios puestos que conforman las empresas de este sector. Se puede achacar a que se realizan inversiones muy importantes para cambiar máquinas y fases de trabajo según el producto que se quiera producir. El sector farmacéutico es un sector muy complejo debido a los productos terminados que se producen, pero los estudios lo demuestran que necesita mejoras en lo que a la ergonomía se refiere.

IV MARCO LEGISLATIVO

1. Normas reguladoras

Antes de comenzar a explicar el marco normativo, hemos elaborado un cronograma que recoge e incluye la jerarquía y rango que debe haber entre las múltiples normativas que se regulan y entre la gran cantidad de órganos legitimados para realizarlas (figura 5).

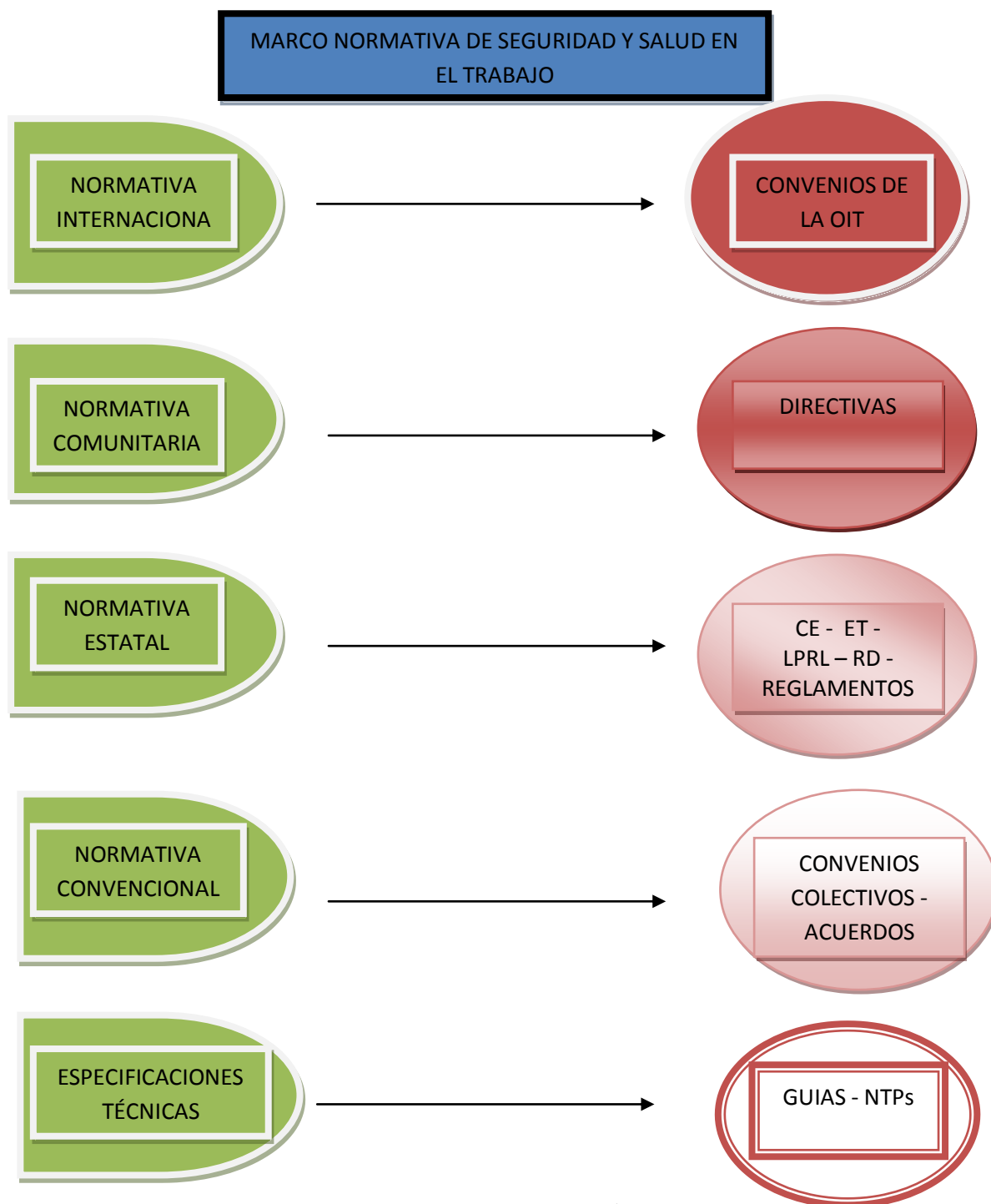


Figura 5. Cronograma de jerarquía de normas.
Fuente: Creación propia

Los primeros pasos orientados hacia la mejora de las condiciones de trabajo y derechos fundamentales de las personas encaminados a aumentar su seguridad y salud comienzan a darse en 1919 con la creación del **Organismo Internacional de Trabajo (OIT)**. Desde su nacimiento hasta hoy en día, acumulan en su historial la creación y aprobación de numerosa normativa internacional, alcanzo un total de 187 convenios, todos ellos hacen referencia de manera más directa o indirectamente a la prevención de riesgos laborales. De todos ellos, hay ocho convenios internacionales que se consideran fundamentales, los cuales España ratificó progresivamente y permanecen en vigor.

Éstos son los convenios calificados como fundamentales y que se ratificaron en España:

- Convenio N°29, sobre trabajos forzados (1930), ratificado el 32 de agosto de 1932.
- Convenio N°87, sobre la libertad sindical y protección del derecho sindical (1948), ratificado el 20 de abril de 1977.
- Convenio N°98, sobre el derecho sindical y la negociación colectiva (1949), ratificado el 20 de abril de 1977.
- Convenio N° 100, sobre igualdad de remuneración (1951), ratificado el 06 de noviembre de 1967.
- Convenio N° 105, sobre la abolición del trabajo forzoso (1957), ratificado el 06 de noviembre de 1967.
- Convenio N° 111, sobre la discriminación en el trabajo (1958), ratificado el 06 de noviembre de 1967.
- Convenio N° 138, sobre la edad mínima de trabajo (1973), ratificado el 16 de mayo de 1977.
- Convenio N° 182, sobre las peores formas de trabajo infantil (1999), ratificado el 02 de abril de 2001

Como se puede observar en la relación anterior hay **convenios fundamentales** que se ratificaron con más de una década desde su creación y aprobación, como por ejemplo el convenio sobre la libertad sindical y protección del derecho sindical. Todos los países europeos han ratificado paulatinamente los convenios de la OIT, pero en España en especial algunos se dieron de manera muy lenta debido a la situación político – cultural del país (1959 fin de la dictadura franquista). Aunque la mayoría de los

convenios promulgados por la OIT están transpuestos por España a su normativa interna, puede ser útil para interpretar esas normativas españolas.

En segundo lugar, nos encontramos con la **normativa comunitaria** de la Unión Europea (UE). Las directivas europeas sobre la seguridad y salud en el trabajo, tienen su base en el artículo 153 Tratado Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE). Desde entonces se han adoptado gran cantidad de directivas europeas consolidando a nivel europeo requisitos mínimos para asegurar la seguridad y salud de los trabajadores. De esta manera la UE mediante el Consejo y Parlamento Europeo apoya y complementa a los Estados Miembros que la forman, mediante **directivas**, la mejora en el ámbito de las condiciones de trabajo para proteger a los trabajadores/as, siempre respetando las normativas y condiciones existentes en cada uno de los países miembros.

La directiva que con más importancia y trascendencia ha tenido en esta área es la **Directiva Marco 89/391/CEE**, en base a la cual se desarrollaron varias directivas que desarrollan de manera sistemática los múltiples componentes en que se estructura la prevención de riesgos laborales, tanto para la prevención de accidentes de trabajo como de enfermedades profesionales.

La Directiva Marco establece las obligaciones que deben cumplir los empresarios como los derechos que tienen los trabajadores enfocados a la prevención de riesgos laborales, incluyendo a todos los trabajadores por cuenta ajena sin exceptuar a los funcionarios. Haciendo un pequeño resumen, los puntos más relevantes a destacar son:

- El empresario es responsable de la protección de sus trabajadores, teniendo la obligación de que realicen sus actividades con la mayor seguridad y salud posible, teniendo la facultad de gestionar él mismo la prevención debiendo consultar con los trabajadores decisiones importantes que tenga que tomar.

- Establece los principios de la acción preventiva, tales como evitar los riesgos, combatir los riesgos en su origen, evaluar los riesgos que no se puedan evaluar, adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud, anteponer las medidas preventivas colectivas a las individuales, etc.

- El empresario debe realizar la evaluación de riesgos de los puestos y tareas que forman su actividad empresarial y mantenerla actualizada, integrando y afianzando la presencia preventiva en la empresa.
- A partir de los resultados de dichas evaluaciones se debe estructurar todas las acciones preventivas enfocadas a reducir los riesgos existentes, planificar dichas actividades, controlar que se lleven a cabo estableciendo responsables y fecha para su realización de forma que quede integrada en todos los niveles de la empresa.
- La directiva también desarrolla las obligaciones que tiene el empresario en caso de existir un riesgo grave e inminente y los derechos de los trabajadores ante dichas situaciones como abandonar el puesto de trabajo de inmediato y no sufrir ningún perjuicio por ello.
- El empresario está obligado a realizar protocolos de vigilancia de salud, investigaciones de accidentes, proporcionar equipos de protección individual, formar e informar tanto a trabajadores como a sus representantes sobre métodos de trabajo y riesgos a los que está expuesto como medidas que debe llevar a cabo, etc.
- La directiva brinda especial protección a todos los trabajadores que por diversas causas tengan la condición de trabajadores sensibles frente a los riesgos que lo produzcan (trabajadoras embarazadas,...)
- Regula y establece las obligaciones de todas las partes, en situaciones que se pueden dar cuando en un mismo centro de trabajo concurren varias empresas con diferentes actividades, aumentando la probabilidad y severidad de la materialización de riesgos debido a la incompatibilidad de actividades y el gran número de trabajadores al mismo tiempo.
- Por último regula las obligaciones propias de los trabajadores, como el uso de EPI's, la autoprotección velando por su propia seguridad y la de sus compañeros y el deber de coordinación con el empresario.

Como se ha dicho antes, ésta directiva fue la pionera respecto a la regulación de aspectos laborales y estructurar unas condiciones mínimas de seguridad y salud en el mundo laboral. A ésta le desarrollan a su vez varias directivas que desarrollan puntos específicos referentes a la salud y seguridad en el trabajo. Estas **directivas** se transponen progresivamente en las normativas internas de los Estados Miembros de la

UE, respetando la normativa interna de cada país, pero creando al mismo tiempo una normativa común para todos ellos, controlando y vigilando que se cumpla verdaderamente.

En España en concreto estas normativas se transpusieron primero mediante la normativa que prima en el país por encima de cualquier otra, la **Constitución Española (CE)**. En su artículo 40.2² contempla una política de formación y readaptación profesional haciendo mención a la seguridad y salud de los trabajadores, de esta manera mediante la formación cualifican más al trabajador y hacen que esté más preparado frente a cualquier situación que se le presente al igual que su readaptación busca beneficiarle cara a su confort y seguridad en el trabajo. También se hace mención a la seguridad y salud de los trabajadores y se comprometen a su blindaje en el artículo 43.1, comprometiéndose a los poderes públicos, en el artículo 43.2³, a velar por su cumplimiento y fomentación.

En segundo lugar, podemos destacar el **Estatuto de los Trabajadores (ET)** cuya Sección 2, artículo 4, se contempla los derechos laborales básicos de los trabajadores. En el apartado 4.2 se nombran los derechos de los trabajadores en relación al trabajo como el derecho a la formación y promoción profesional en el trabajo, no ser discriminados directa o indirectamente, destacando el apartado 4.2.d en el que se hace mención al respeto de la integridad física de los trabajadores y a una adecuada política adecuada de seguridad e higiene. El Estatuto desarrolla un poco más el concepto que introduce la directiva 89/391/CEE a través de la CE.

Al igual que el artículo 4 del ET desarrolla los derechos laborales de los trabajadores, el artículo 5 contempla los deberes laborales de los trabajadores siendo una de ellas la de observar las medidas de seguridad e higiene que se adopten, cumpliendo las instrucciones del empresario, por lo que aquí también se hace cumplir el deber del trabajador de la autoprotección de su propia salud y la de sus compañeros.

Una posición central la ocupa **La Ley General de la Seguridad Social (LGSS)** responsable de dispensar la seguridad pública que se establecen en el artículo 41 y 43 de

² Se reconoce al derecho de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

³ Los poderes públicos velarán por la salud pública a través de medidas preventivas.

la CE. En ella se diseñan y establecen conceptos, definiciones y cuantías relacionadas con la seguridad y salud de los trabajadores. En su artículo 115 se plasma la definición de accidente de trabajo y en su artículo 116 se define el concepto de enfermedad profesional, las cuales se clasifican, codifican y ordenan en las tablas establecidas mediante el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, también se establecen en él los sistemas de notificación y registro. En su artículo 117 regula el concepto de accidente no laboral y enfermedad común. También la LGSS en su Capítulo VII del Título I, regula las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, las cuales colaboran con la gestión de la Seguridad Social en lo que a prestaciones se refiere. Actúan evaluando, analizando, curando y rehabilitando a los trabajadores cuando éstos tienen una alteración de su salud debido a razones laborales.

Por último consideramos pertinente nombrar la **Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social** en la cual se regulan las infracciones y sanciones que se derivan de incumplimientos de diversas normativas. En su Capítulo II se recopilan varias secciones como: Sección 1 donde se recogen las infracciones en materia de relaciones laborales, en su Sección 2 las infracciones en materia de prevención de riesgos laborales, en su Sección 3 las infracciones en materia de empleo, etc. En su Capítulo III se recopilan las infracciones propias del ámbito de la Seguridad Social, clasificándolas todas ellas en infracciones leves, graves y muy graves.

Como se puede apreciar, la evolución de la normativa Internacional hacía la protección de los trabajadores fue lenta pero efectiva. Gracias a la delegación de poder legislativo en los órganos representativos de la UE ha sido posible que todos los países que la forman transpongan dichas normativas y exista una mejora patente y necesaria. Con la regulación y recopilación en diversas leyes en España en materia de seguridad y salud en España debido a las múltiples directivas que se creaban en Europa y había que transponer, se creó la **Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)** como normativa que recogiese y regulase toda normativa referente a la seguridad y salud de los trabajadores. Para ello se establecen requisitos mínimos y aplicación de medidas y desarrollo de actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. La LPRL es una Ley de mínimos, es decir, establece unas disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud que pueden ser mejoradas por leyes o

reglamentos, nunca empeorarlas. La competencia de dicha Ley a la hora de su creación y modificación es completamente estatal, es decir, solo tiene potestad el gobierno de España. Tiene carácter universal, porque no solamente va dirigida a los trabajadores sino también regula las actuaciones de las Administraciones Públicas, empresarios y sus respectivas organizaciones representativas. Y por último fomenta la participación tanto del empresario como de los trabajadores y sus representantes a la hora de analizar, evaluar y llevar a cabo medidas preventivas en beneficio común de ambas partes.

La LPRL es muy extensa y abarca muchas áreas y sujetos. A raíz de su publicación en 1995, se crean y publican gran variedad de **Reales Decretos** y **reglamentos** que intentan regular todos los ámbitos en los que se extiende la LPRL y directivas europeas, siendo algunos de ellos muy difíciles y complejos de legislar. Dos años más tarde se publicó el **Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprobó el **Reglamento de los Servicios de Prevención** el cual legisla las competencias, facultades, obligaciones y responsabilidades de empresas y servicios de prevención.

A la vez, muchos de éstos reales decretos se crearon también para transponer a la normativa española las directivas europeas expansivas de la Directiva 89/391/CEE. Estos reales decretos intentaban legislar y regular todos aquellos ámbitos que se contemplaban en dichas directivas. Por ello al transponer la Directiva 89/391/CEE y con la creación de la LPRL, después le sucedieron las transposiciones de las demás directivas con sus respectivos reales decreto en España.

A continuación se exponen algunos de los Reales de Decretos más importantes que publicó El Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) en referencia a la prevención de riesgos laborales:

Tabla 1. Transposición de directivas europeas relacionadas con la prevención de riesgos laborales en España. Fuente: Adaptada de Ramírez Rodrigo, N., L. (1997, 8-13).

Título	Ámbito de aplicación	Transposición
Directiva marco 89/391/CEE Aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo	Todos los sectores de actividades públicas o privadas excepto determinadas actividades de las Fuerzas Armadas, Policía o Protección Civil. Todos los trabajadores por cuenta ajena, excepto aquellos al servicio del hogar familiar.	LPRL 31/1997 del 10 de noviembre
Señalización 92/58/CEE Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo.	Deroga las Directivas 77 / 576 / CEE y 79 / 640 / CEE (señales en forma de panel, en tuberías y recipientes, equipos de lucha contra incendios, de obstáculos y zonas peligrosas y marcado de vías de circulación, señales luminosas, señales acústicas, comunicación verbal y señales gestuales).	R.D 485/1997 del 14 de abril
Lugares de trabajo 89 / 654 / CEE Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.	Lugares de trabajos situados en edificios de la empresa, incluido otro lugar dentro del área de la empresa o establecimiento en el que el trabajador tenga acceso en el marco de su trabajo. Se exceptúan medios de transporte fuera del establecimiento, obras de construcción temporales o móviles, industrias de extracción, barcos de pesca y campos de cultivo, bosques y análogos fuera de la zona edificada	R.D. 486/1997 del 14 de abril
Equipos de trabajo 89/655/CEE Disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo	Utilización (puesta en marcha, empleo, transporte, reparación, conservación, incluida la limpieza) de equipos de trabajo (máquinas, aparatos, instrumentos, instalaciones).	R.D. 1215/1997 del 18 de julio.
Equipos de protección individual (EPIs) 89/656/CEE Disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual	Elección, utilización y mantenimiento de equipos de protección individual en el trabajo. Se excluye ropa de trabajo no destinada específicamente a proteger la seguridad y la salud del trabajador, equipos de socorro y de salvamento EPIs de militares, policía y análogos, EPIs de	R.D 773/1997 del 30 de mayo

	medios de transporte por carretera, material de deporte y de autodefensa y aparatos portátiles para detección y señalización de riesgos.	
Pantallas de visualización 90 / 270 / CEE Disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización	Puestos de trabajo con equipos con pantallas de visualización provistas, en su caso, de un teclado o un dispositivo de adquisición de datos o de un programa de interconexión hombre/máquina, de accesorios, incluidos unidad de disquetes, teléfono, módem, impresora, soporte de documentos, silla, mesa o superficie de trabajo, así como el entorno laboral inmediato. Se excluyen los situados en medios de transporte, portátiles, calculadoras, cajas registradoras y análogos y máquinas de escribir.	R.D 488/1997 del 14 de abril
Manipulación de cargas 90/269/CEE Disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.	Operaciones de transporte o sujeción de cargas por parte de uno o varios trabajadores (levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte, desplazamiento) que por sus características o condiciones ergonómicas desfavorables entrañen riesgos.	R.D. 487/1997 de 14 de abril
Agentes químicos 88/642/ CEE Protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y su seguridad relacionados con agentes químicos en el trabajo	Trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos durante un trabajo a riesgos para su salud y su seguridad por la acción de agentes químicos, físicos y biológicos nocivos. Precisa conceptos de higiene industrial, en particular valores límites, evaluación de la exposición y estrategia de la medición	R D.371/2001, 6 de abril
Ruido 86/188/CEE Protección de los trabajadores contra los riesgos debidos a la exposición al ruido durante el trabajo.	Protección de los trabajadores contra los riesgos para su salud y seguridad por exposición al ruido durante el trabajo. Se exceptúan la navegación marítima y la aérea	R D. 1316/1989, de 27 de octubre.

Como se puede apreciar tanto las directivas comunitarias como Reales Decretos no llegan a desarrollar y profundizar en la regulación de la ergonomía y todas sus vertientes, lo que supone que queda mucha materia por investigar y normativizar en este ámbito. En relación directa con el mundo ergonómico, solo se ha creado la **Directiva 90/269/CEE** transpuesta a la normativa española mediante el **R.D 487/1997**, referente a la manipulación manual de cargas, quedando así por investigar un gran abanico de ramas que forman el árbol de la ergonomía como son las posturas forzadas, movimientos repetitivos, etc.

2. Normas orientativas

En un escalón jerárquico menor a toda la normativa nombrada hasta ahora se encuentran las normas convencionales sobre la seguridad y salud en el trabajo como el **Convenio Colectivo (CC)**. La función que tienen es mejorar lo establecido en las normas estatales desarrolladas, ya que como se dice anteriormente éstas dictan unas disposiciones mínimas a cumplir. Pueden darse dos tipos de CC, el estatutario el cual se crea mediante una negociación colectiva entre empresarios y representantes de los trabajadores, el cual tiene carácter normativo y de obligado cumplimiento, estando en los niveles jerárquicos normativos más inferiores. Y por otra parte existe otro, como es el CC extraestatutario, el cual son negociaciones entre empresarios y trabajadores que se adhieren voluntariamente y no tiene carácter normativo ni es de obligado cumplimiento. De todas formas, el papel de los CC no es esencial a diferencia de la regulación reglamentaria, pero los acuerdos que se alcancen gracias a ellos llegan y se adaptan a ámbitos específicos.

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales existen muchas disposiciones técnicas que no tienen carácter normativo en sentido jurídico, ya que no han sido aprobadas por los órganos con legitimidad normativa. Estas disposiciones son por ejemplo **notas técnicas de prevención, recomendaciones, guías técnicas, Normas UNE EN**, etc. Son reglas que recogen criterios y protocolos de actuación y comportamientos en materia preventiva. El órgano encargado de publicar y desarrollar la mayoría de las disposiciones nombradas es el **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo**, se define y estructura en base a lo dispuesto en el artículo 8 de

la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 de 8 de noviembre, BOE n° 269 de 10 de noviembre. Ayudado a su vez por otras instituciones creadas a nivel autonómico como por ejemplo el Instituto Riojano de Salud Laboral (IRSAL).

A continuación se nombran algunos de los instrumentos de los que se sirve el INSHT para publicar esos criterios de actuación. Se expondrán algunos de los existentes relacionados con la ergonomía y psicología:

- NTP 242: *Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas*, de Chavarria Cosar.
- NTP 629: *Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización*, de Nogareda.
- NTP 477: *Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH*, de Nogareda. (1998)
- NTP 602: *El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo*, de Fidalgo Vega. (2001)
- NTP 452: *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural*, de Nogareda. (1997)
- NTP 179: *Carga mental: definición y evaluación*, de Nogareda. (1986).
- NTP 443: *Factores psicosociales: metodología de evaluación*, de Martín Daza. (1997)
- NTP 450: *Factores psicosociales: fases para su evaluación*, de Oncins de Frutos. (1997)
- NTP 702: *El proceso de evaluación de los Factores Psicosociales*, de Nogareda. (2005)
- NTP 840: *El método del INSL para la identificación y evaluación de factores psicosociales* de Lahera y Nogareda, (2009).

Como se ha dicho anteriormente no existe una legislación específica sobre ergonomía, pero si existen métodos de análisis y evaluación, que no tienen carácter normativo, si no que sirven como guías y recomendaciones de actuación

V ESTUDIO EMPÍRICO

1. Objetivo y alcance

Dicho estudio tiene como objeto reflejar los resultados obtenidos de las evaluaciones ergonómicas realizadas en dos puestos de trabajo de una empresa farmacéutica española, y aportar propuestas preventivas para evitar, corregir y controlar dichos riesgos. Las valoraciones ergonómicas se han llevado a cabo respecto a riesgos asociados a la manipulación manual de cargas, posturas forzadas y empuje de cargas en dos puestos de trabajo independientes descritos en el punto E del presente documento. El análisis de manipulación manual de cargas y posturas forzadas se ha desarrollado en el puesto de recubrimiento y la evaluación de empuje de cargas se ha realizado en el puesto de movimientos internos. Se ha evaluado la metodología con la que se trabaja utilizando varios métodos e instrumentos que se desarrollan a continuación.

A efectos del Real Decreto 487/1997, se considera manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Por lo que el empuje de cargas se encontraría recogido en este ámbito y definición.

Se considera posturas forzadas toda posición de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga. Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura. Las tareas con carga postural implica sobre todo al tronco, brazos y piernas.

2. Material y métodos

2.1 Sujetos

Tabla 2. Datos de los trabajadores/as que pertenecen al puesto de recubrimiento y movimiento internos. Fuente: Elaboración propia

Personas: 6				
Puesto: Recubrimiento				
Puesto	Sexo	Edad	Antigüedad	Estabilidad
1. Mov. Intern.	V	43	4 años	Indefinido
2 Mov. Intern.	V	42	8 años	Indefinido
3 Recubrim.	V	41	8 años	Indefinido
4 Recubrim.	V	36	6 años	Indefinido
5 Recubrim.	F	37	6 años	Indefinido
6 Recubrim.	F	41	7 años	Indefinido

Intervienen un total de 6 trabajadores a tres turnos en el puesto de recubrimiento, a las que se les observó y entrevistó en persona en los respectivos días en los que trabajaban de turno de mañana. Del mismo modo se incorporaron tres personas en el puesto de movimientos internos en el área de producción primaria, en el que se hicieron varias pruebas con dos trabajadores.

2.2 Instrumentos

Se han empleado las siguientes herramientas para la obtención de datos:

- **Manipulación manual de cargas (NIOSH)**

El método utilizado para la evaluación de la manipulación manual de cargas es el propuesto por el “*National Institute for Occupational Safety and Health, USA*” (NIOSH)⁴, mediante la sencilla ecuación que desarrolla para evaluar el manejo manual de cargas en el trabajo. Se ha elegido este método por su reconocimiento y validez. Tiene como objetivo identificar riesgos músculo – esqueléticos sobre todo lumbalgias asociadas a la manipulación manual de cargas y recomendar un límite de peso

⁴ NTP 477: Nogreda Cuixart, S. (1998). *Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH*,

adecuado, para cada tarea específicamente. Los criterios para establecer los límites de carga se basan en el estudio biomecánico, fisiológico y psicofísico.

Éste método propone una ecuación simple para analizar y establecer un peso de carga límite recomendados para cada tipo de tarea. La ecuación se compone de los siguientes coeficientes que pueden variar entre el 0 y 1:

- a. Constante de la carga.
- b. Factor de distancia horizontal.
- c. Factor de altura.
- d. Factor de desplazamiento vertical.
- e. Factor de asimetría.
- f. Factor de frecuencia.
- g. Factor de agarre.

A través de los datos obtenidos en los puestos de trabajo, se procedió a la identificación de los riesgos que son causa en los trabajadores/as de trastornos músculo-esqueléticos derivados del manejo manual de cargas de las respectivas tareas que realizan.

A continuación de la identificación, se llevó a cabo el cálculo del nivel de riesgo músculo – esquelético que representa cada uno de los riesgos, realizando varios cálculos hasta obtener el índice de levantamiento. El índice de levantamiento es el coeficiente cuyo resultado nos indica si el trabajo representa riesgos para el trabajador/a, dependiendo del valor numérico de su resultado.

El método NIOSH establece los siguientes niveles de riesgos en función de los resultados obtenidos (Tabla 2):

- a. Riesgo limitado (Índice de levantamiento <1). La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.
- b. Incremento moderado del riesgo ($1 < \text{Índice de levantamiento} < 3$). Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.
- c. Incremento acusado del riesgo (Índice de levantamiento > 3). Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada

Tabla 3. Niveles y clasificación de los riesgos. Método NIOSH.**Fuente: Elaboración propia.**

INDICE DE LEVANTAMIENTO	CLASIFICACION DEL RIESGO
<1	TOLERABLE
Mayor de 1 y menor de 3	MODERADO
3>	IMPORTANTE

○ **Carga postural (OWAS)**

Según resultados en investigaciones recientes, la reducción de la carga estática causada por malas posturas de trabajo es una de las principales medidas para corregir la situación.

El método utilizado para la evaluación del riesgo asociado a las posturas forzadas y la carga que éstas suponen para el cuerpo es el método OWAS⁵. Este método se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas. Para el método OWAS se recomienda un periodo de observación con intervalos iguales, donde el periodo entre observaciones sea de entre 30 y 60 segundos. Los periodos de observación continua deben durar entre 20 y 40 minutos. Debe haber un mínimo de 10 minutos de descanso entre cada periodo de observación. Su objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia x gravedad.

En el puesto de trabajo, la regulación de la carga postural requiere un sistema fiable para determinar la cantidad y la calidad de las posturas de trabajo, y para valorar sus cargas músculo-esqueléticas. El método OWAS ha sido desarrollado para este propósito. El método puede usarse para identificar y clasificar posturas de trabajo y sus cargas músculo-esqueléticas durante varias fases de la tarea. Una vez las cargas han sido

⁵ NTP 454: Nogreda Cuixart, S. & Dalmau. Pons, I. (1998). *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postura*.

determinadas, puede valorarse la necesidad de mejoras en el puesto de trabajo y su urgencia.

La clasificación de las posturas de trabajo del método OWAS abarca las posturas de trabajo más comunes, y más fácilmente identificables para la espalda, los brazos y las piernas. Esta clasificación consiste en cuatro posturas para la espalda, tres posturas de brazos, y seis posturas de piernas, más “andar”, el cual es un trabajo muscular dinámico y difiere de los demás ítems estáticos del método OWAS. El peso de las cargas manejadas o el uso de la fuerza, se valora a su vez usando una escala de tres puntos. Cada postura de trabajo excluye las demás posturas para dicha parte del cuerpo, y cada postura se codifica con un número independiente. Cada código numérico combinado de la postura de trabajo y del uso de la fuerza, se acompaña con información sobre la fase de trabajo, que también está codificada.

Partiendo del análisis de la toma de fotos de la secuencia de trabajo completa, se identifican las posturas adoptadas seleccionando las más penosas y de mayor riesgo y se codifican según el OWAS. Dependiendo las posturas adoptadas, sus combinaciones y codificaciones, el método establece las siguientes categorías de riesgo, con efectos sobre el sistema músculo-esquelético y acciones correctoras (Tabla 3):

- Categoría de Riesgo 1: Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético. No requiere acción.
- Categoría de Riesgo 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
- Categoría de Riesgo 3: Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
- Categoría de Riesgo 4: La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Tabla 4. Niveles y clasificación de los riesgos. Método OWAS
Fuente: Elaboración propia

CATEGORIA DE RIESGO	CLASIFICACION DEL RIESGO
Nivel de riesgo 1	INAPRECIABLE

Nivel de riesgo 2	TOLERABLE
Nivel de riesgo 3	MODERADO
Nivel de riesgo 4	IMPORTANTE

○ **Empuje de cargas (ISO 11228)**

Éste ámbito está englobado dentro del área de investigación del NIOSH, pero este método no contempla los instrumentos necesarios para medir el empuje, tracción y arrastre de cargas. El análisis de la tarea de empuje de cargas y de la identificación de los riesgos que ésta conlleva se ha realizado mediante el método ISO 11228. Incluyen los criterios usados en los métodos NIOSH y Snook & Ciriello, (Becker. 2009 Normas ISO 11228) así como otros procedimientos desarrollados en la Unión Europea.

Para el desarrollo de la evaluación nos hemos servido del primero de los dos métodos de la norma ISO, 11228-2:2007 (E). Este método es más sencillo que el segundo, proporciona límites recomendados para las tareas de empuje y arrastre, para proteger al 90% de la población. Abarca a gran margen de población. El segundo método es más específico, sus índices de empuje y tracción protegen a varios porcentajes de población y son para tareas más específicas. Nosotros hemos seguido el primer método, porque los resultados no han sido importantes dada la pequeña frecuencia con la que realizaban la tarea como se aprecia en el punto E.

En este método se deberán determinar los valores de los parámetros siguientes para la identificación del riesgo:

- a) Altura del asa.
- b) Distancia del movimiento de empujar.
- c) Determinar la frecuencia de los movimientos de empujar tanto iniciales como sostenidos.
- d) Medir las fuerzas de empuje iniciales y sostenidas reales.
- e) Determinar la población de trabajadores, tanto masculinos como femeninos.

- f) Consultar las tablas A5 a A8, incluidas en la norma ISO 11228-2, para establecer las fuerzas inicial y sostenida aceptables que se acomoden al 90% de la población usuaria. Para una población masculina se usan las tablas con los límites masculinos y para una población femenina o mixta se usarán las tablas con los límites femeninos.

Por último se deberán comparar las fuerzas aceptables dadas por las tablas con las fuerzas reales obtenidas, y determinar los factores de riesgo presentes estableciendo el índice de riesgo general. El método expone las siguientes categorías (Tabla 4):

- Si las fuerzas medidas, iniciales o sostenidas, son mayores que las fuerzas recomendadas, el nivel de riesgo es rojo.
- Si las fuerzas medidas, iniciales o sostenidas, son menores que las fueras recomendadas, pero existen un número predominante de factores de riesgo presentes, el nivel de riesgo es rojo.
- Si no se da ninguna de las dos condiciones anteriores, el nivel de riesgo es verde.

Tabla 5. Índices de riesgos.

Fuente: Elaboración propia

IR	ZONA DE RIESGO
IR 1	Recomendada o Aceptable
IR>1	No aceptable

2.3. Procedimiento

Los datos utilizados para la elaboración del presente TFM (y de forma simultánea un informe para la empresa) corresponden a los datos de producción obtenidos de la empresa mediante la observación y diálogo con operarios y jefes de turno en la zona de producción, así como los datos que se han obtenido gracias a archivos suministrados por la empresa. Todo ello se ha llevado a cabo durante los meses de marzo y abril, en

horarios de mañana de 9:00 a 14:00 horas, como fechas representativas del estudio llevado a cabo.

Se programó una reunión con el técnico de prevención de la empresa para marcar las pautas y objetivos de dichas evaluaciones. Se recopiló información sobre los procesos productivos y tareas a realizar en los puestos de trabajo seleccionados para dicha evaluación. A continuación se visitó el área de producción, se identificó los puestos de trabajo y se observó durante varios días las operaciones que realizaban obteniendo información in situ.

La toma de datos y valoraciones se efectuaron siguiendo una serie de pautas:

- a) Informar al trabajador del objeto del estudio y alcance, y de la metodología a usar. Ofrecerles un cuestionario anónimo a rellenar, pedirles autorización para la realización de fotos mientras realizan su actividad y al Comité de seguridad y salud (Anexo I).
- b) Obtención de datos de la actividad a través de los trabajadores: Conocer que tipos de tareas forman su puesto de trabajo y realizan durante la jornada, el tiempo y frecuencia que emplean en cada una de ellas, repeticiones, pesos de las cargas que manipulan, tomar medidas de alturas, grados de movilidad, metros recorridos, equipos de trabajo que usan, equipos de protección individual que se les facilita por parte de la empresa, etc.
- c) Fotografiar al trabajador las diferentes secuencias que conforman la parte de la tarea de trabajo que se desea evaluar. Mediante la toma de fotografías, se analizan y evalúan detenidamente las posturas y movimientos que más riesgos entrañen al trabajador.

2.4 Análisis

Como consecuencia de los resultados obtenidos, se ha elaborado un plan de acciones preventivas específico, que establece las acciones propuestas para evitar, reducir y/o controlar los niveles de riesgo ergonómico en los puestos evaluados. Se debe tener en cuenta que los niveles de riesgo del presente informe se corresponden y son en

consecuencia con los datos recabados durante las visitas a los puestos de trabajo in situ. Es muy importante comunicar al trabajador que realice las tareas en condiciones normales de trabajo, ya que cualquier modificación en su desarrollo que suponga una alteración de las condiciones normales de trabajo, puede repercutir en los resultados, aumentando o disminuyendo el nivel de riesgo. (Anexo II).

La empresa debe analizar las medidas propuestas y programar las medidas preventivas teniendo en cuenta las prioridades y su capacidad técnica, económica y organizativa. Las acciones propuestas se priorizan y temporizan en función de la valoración del riesgo, según lo establecido (Tabla 6):

Tabla 6. Clasificación y temporalización de las medidas preventivas.
Fuente: Adaptada de Evaluación de riesgos INSHT.

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	TEMPORIZACIÓN DE LAS ACCIONES PREVENTIVAS
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

3. Resultados

En primer lugar, exponemos los resultados obtenidos a partir de la observación de los puestos de trabajo que se desea valorar

PUESTO: Recubrimiento. Área de producción/fabricación primario.

TAREA: Carga de lotes en la máquina recubridora de sólidos orales

DESCRIPCIÓN DE LA TAREA:

- La tarea consiste en verter en la máquina recubridora lotes de productos en fase de elaboración que le llegan al operario en bidones con tres bolsas en su interior de una media de 16 kg. El operario/a va cogiendo las bolsas una a una y las vuelca dentro del tambor de la recubridora.
- El trabajador/a realiza soluciones en función del recubrimiento que se desee y a través de la recubridora se vierte al producto.
- Se ha evaluado la manipulación manual de cargas en todas las recubridoras, y las posturas más desfavorables que se dan al sacar las bolsas de los bidones (postura 1 en la tabla de resultados) y verterlas en la recubridora (postura 2 en la tabla de resultados).

CONSIDERACIONES

- Existen 4 recubridoras de diferentes tamaños. Se usan en función del tamaño de los lotes a recubrir, pudiendo recubrir la primera de ellas hasta 150 kg, la segunda hasta 300 kg, la tercera 600 kg y la cuarta 750 kg. Por lo que cuanto mayor sea la recubridora usada, mayor será la cantidad de kilogramos levantados y volcados en su interior (Tabla 7).
- Las bolsas que los trabajadores vierten les llegan llenas sin control de peso.
- Todos los bidones tienen las mismas dimensiones (imagen 1).
- Los bidones disponen de tapas cerradas con bridas.
- Todas las cargas se cogen a la misma altura, 45 cm del suelo. Las alturas donde se depositan las bolsas varían según la recubridora que se use. La altura a la que se deposita el producto es de 110 cm en la recubridora de 150 kg, 117 cm en la

recubridora de 300 kg, 120 cm en la recubridora de 600 kg y de 150 cm en la recubridora de 750 kg (Tabla 7).

- Están 2 operarios/as por turno y la tarea se desarrolla en turnos de mañana, tarde y noche con 55 minutos de descanso, 2 descansos de 20 minutos y 1 de 15 minutos.
- El puesto de trabajo lo ocupan 2 mujeres y 4 hombres.
- Son los operarios/as los que transportan con la transpaletas en palets desde el almacén intermedio los bidones a recubrir y una vez hecho el proceso, también son ellos los que los devuelven al almacén como producto recubierto.
- Los trabajadores/as se encuentran las 8 horas en este puesto de trabajo realizando múltiples tareas. Las tareas de carga duran según la recubridora a utilizar siendo los tiempos 15 minutos en la recubridora más pequeña, 25 minutos en la mediana, 35 minutos en la grande y 65 minutos en la muy grande.
- Alguna vez tienen que realizar dos fases de recubrimiento por turno, por lo que el análisis se ha realizado teniendo en cuenta la situación más desfavorable para el trabajador/a, es decir, como si hiciera dos cargas por turno (Tabla 7).
- La tarea de carga, en la situación contemplada en el punto anterior, supone al trabajador/a el 30,58% de su jornada en la recubridora 750kg, 16,47% en la recubridora de 600kg, 11,76% en la recubridora de 300kg y un 7,05% en la de 150 kg (tabla 6).
- Los operarios realizan durante la jornada más tareas con manipulación manual de cargas.

Tabla 7. Clasificación de las recubridoras. Fuente: Elaboración propia

RECUBRIDORA	KG	BOCA DE DESCARGA	TIEMPO DE DESCARGA	PORCENTAJE DE LA JORNADA
R.1	150	110 cm	15	7,05%
R.2	300	117 cm	25	11,76%
R.3	600	120 cm	35	16,47%
R.4	750	150 cm	65	30,58%



Imagen 1. Puesto de trabajo de recubrimiento. Fuente: Elaboración propia.

PUESTO: Movimientos internos. Área de producción/fabricación primario

TAREA: Transporte de bidones GMP.

DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

- La tarea consiste en el transporte de bidones GMP de acero inoxidable y cubetas hasta la zona de producción primaria. El transporte se hace desde el almacén de pesaje, en donde se reciben los bidones GMP hasta el almacén intermedio para su posterior proceso.
- Una vez vaciado y limpiado el bidón GMP en la zona de lavado, secado y comprobado su correcto estado de limpieza, el trabajador/a lo vuelve a transportar al almacén de pesaje para su salida de las instalaciones.

CONSIDERACIONES

- Todos los trabajadores de este puesto son hombres.
- Hay 1 trabajador por turno que se dedica a trasladar los bidones GMP.

- La tarea se desarrolla a turnos de mañana, tarde y noche, habiendo 3 descansos de 55 minutos en total, 2 de 20 minutos y 1 de 15 minutos habiendo 3 trabajadores/as en total para ese puesto.
- Los bidones GMP pesan entre 150 kg y 200 kg y se trasladan mediante rodadores con forma redondeada donde encaja su base.
- Los bidones vacíos pesan 18,02 kg (imagen 2) y los rodadores 6,98kg (imagen 3).
- Los bidones son de acero inoxidable y la altura de empuje del trabajador se encuentra a 99 cm.
- El trabajador se encuentra las 8 horas de la jornada en el mismo puesto realizando diversas tareas.
- La frecuencia de empuje de bidones es de un bidón por cada 8 minutos.
- El método 1 de la ISO 11228-2 tiene un límite de evaluación para trabajos de empuje de 61 metros. En este puesto de trabajo se midieron los metros que el trabajador recorría en cada transporte y superaban al límite del método 1. El operario 81 metros en cada viaje realizado.
- Se han realizado varias pruebas con dos trabajadores de movimientos internos.
- Para medir las fuerzas iniciales de empuje y las sostenidas y compararlas con la tabla, se ha utilizado un dinamómetro como instrumento de medida.



Imagen 2. Bidón GMP.
Fuente: Elaboración propia



Imagen 3. Rodador de bidón GMP.
Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar, describimos los riesgos detectados en los dos puestos de trabajo:

PUESTO: Recubrimiento. Área de producción/fabricación primario.

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

Los principales factores de riesgo ergonómicos identificados en esta tarea son:

- Manipulación manual de cargas pesadas (bidones 48 kg en total).
- Posturas forzadas debido a la altura tan baja a la que se coge la carga.

(Imagen 4)



Imagen 4. Trabajador/a volcando el barril para sacar el producto del bidón.

Fuente: Elaboración propia

- Posturas forzadas debido a la falta de espacio (Imagen 5 y 6).
- Flexión del tronco para coger las bolsas de los barriles. (Imagen 5 y 6).



Imagen 5. Trabajador/a agarrando una de las bolsas que contiene el bidón.

Fuente: Elaboración propia



Imagen 6. Trabajador/a sacando una bolsa del bidón.

Fuente: Elaboración propia

Tensión el brazo derecho al coger la bolsa que se saca del barril para su descarga
(Imagen 7 y 8).

- Extensión con el otro brazo al sostener el barril (Imagen 7)



Imagen 7. Trabajador/a con la bolsa ya agarrada y sostenida con el brazo derecho.

Fuente: Elaboración propia



Imagen 8. Trabajador/a sacando la última bolsa del bidón.

Fuente: Elaboración propia

- Torsión del tronco al elevar la carga.
- Elevaciones de brazo al verter la carga en la recubridora (Imagen 9).
- Abducción de los brazos en la descarga (Imagen 9).



Imagen 9. Trabajador/a descargando la bolsa que manipula dentro de la recubridora.

Fuente: Elaboración propia

PUESTO: Movimientos internos. Área de producción/fabricación primario

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

Los principales factores de riesgo ergonómicos identificados en esta tarea son:

- Empuje de cargas (Imagen 10).



Imagen 10. Trabajador/ empujando bidón GMP.
Fuente: Elaboración propia

- Flexión del tronco (Imagen 11).
- Flexión de los brazos para comenzar el empuje de la carga (Imagen 11).
- Extensión de los brazos al mantener el empuje (Imagen 11).



Imagen 11. Trabajador/a empujando bidón GMP.
Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Resultados del estudio de manipulación manual de cargas.
Fuente: Elaboración propia.

PUESTO: RECUBRIMIENTO	MÉTODO	RESULTADOS SEGÚN MÉTODOS		CLASIFICACIÓN DEL RIESGO
MANEJO MANUAL DE CARGAS	NIOSH	R. 750	IC: 2,98	MODERADO
		R. 600	IC: 2,44	MODERADO
		R. 300	IC: 2,31	MODERADO
		R. 150	IC: 2,15	MODERADO

En los resultados de la evaluación de manipulación de cargas, como se aprecia en la tabla 8, el riesgo va aumentando cuanto mayor es la recubridora que se va a usar. Esto se debe a que cuanto mayor sea el lote que se tiene que recubrir, mayor será la recubridora a usar por lo tanto más kilogramos debe manipular el operario/a (Becker 2009 Normas ISO 11228).

Tabla 9. Resultado del estudio de posturas forzadas en la tarea de carga.
Fuente: elaboración propia

PUESTO: RECUBRIMIENTO POSTURA 1	MÉTODO		ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA	Resultados	RIESGO (frecuencia)
POSTURAS FORZADAS	OWAS	R. 150	4	2	4	2	3	1
		F. 10%	1	1	1		1	
		R. 300	4	2	3	2	3	2
		F. 20%	2	1	1		2	
		R. 600	4	2	5	2	4	2
		F.20%	2	1	2		1	
		R. 750	4	2	3	2	3	2
		F. 30%	2	1	1		2	

Tabla 10. Resultados de la evaluación de posturas forzadas en la tarea de descarga.
Fuente: Elaboración propia

PUESTO: RECUBRIMIENTO POSTURA 2	MÉTODO		ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA	Resultados	RIESGO (frecuencia)
POSTURAS FORZADAS	OWAS	R. 150	3	2	2	2	1	1
		F. 10%	1	1	1		1	
		R. 300	3	2	2	2	1	1
		F. 20%	1	1	1		1	
		R. 600	3	2	3	2	1	1
		F.20%	1	1	1		1	
		R. 750	4	3	2	2	3	2
		F. 30%	2	2	1		2	

En la evaluación del Owas, el factor de las recubridoras influye debido a que cuanto mayor sea la recubridora a utilizar, más kilogramos se tendrán que descargar, más alta está la apertura de descarga y más tiempo debe realizar y mantener esas posturas los trabajadores/as. La tarea de carga dura 65 minutos de media (Poniéndonos en la situación más desfavorable para el trabajador, éste tendrá que realizar tareas de carga para recubrir dos veces por turno) En el caso de la recubridora de 1750 kg, como una recubrición cuesta alrededor de 65 minutos una persona sola, pondremos una situación desfavorable de carga de 130 minutos, en la recubridora de 300 kg serán 50 min, en la de 150 kg será de 30 minutos y en la de 600 kg de 70 minutos.


En cada recubridora se observó que los diferentes trabajadores realizaban técnicas posturales de trabajo diferentes. Como se puede observar en la tabla 9 la tarea de carga es más penosa que la de descarga (Tabla 10). La mayoría de posturas nos da resultados de actuación preventiva, ya que tienen la posibilidad de causar algún daño al trabajador. Como la frecuencia (F) de la tarea es baja, nos repercute en el resultado disminuyendo la gravedad y probabilidad de que el trabajador sufra una lesión, (¹ Nogreda Cuixart, & Dalmau. Pons, 1998).

Tabla 11. Resultado del estudio de empuje de cargas.
Fuente: Elaboración propia.


PUESTO: MOVIMIENTOS INTERNOS	MÉTODO	RESULTADOS SEGÚN MÉTODOS			CLASIFICACIÓN DEL RIESGO
EMPUJE DE CARGAS	ISO11228-2– 2007 MÉTODO 1		F. Inicial	F. Sostenida	
		Prueba 1	0,69625	0,4375	Recomendado o aceptable
		Prueba 2	0,8175	0,625	Recomendado o aceptable
		Prueba 3	0,9825	0,6875	Recomendado o aceptable
		Prueba 4	0,7425	0,5625	Recomendado o aceptable

Los datos que se recogen en la tabla 11, ninguna de las tareas supone un riesgo para el trabajador. Al tener la tarea de empuje una frecuencia tan baja, (1 bidón cada 8 minutos), la probabilidad de que exista un riesgo para el operario/a es muy bajo.

Se tienen evidencias de que algunos trabajadores transportaban los bidones de dos en dos, incluso tres bidones a la vez para ahorrar viajes y tiempo y que algunos tienen o han tenido molestias musculares, lo que nos hace pensar que es una causa manifiesta.

PUESTO, LUGAR O ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	ACCIÓN REQUERIDA EN LA EVALUACIÓN	TIPO	RECURSOS ECONÓMICOS	RESPONSABLE DE LA ACCIÓN	FECHA FINALIZACIÓN	FECHA REALIZACIÓN
Recubrimiento	MODERADO	<p>Introducir en el puesto de trabajo un manipulador volteador de bidones. De esta manera los operarios/as no cargan manualmente los productos en la recubridora, sino que se hará ayudado de un equipo de trabajo autopropulsado. Anteponiendo lo mecánico a lo manual para que no carguen con tantos kilogramos.</p> 	Correctiva				
Recubrimiento	MODERADO	Formación teórico – práctica sobre el uso y mantenimiento de volteadores.	Formativa				
Recubrimiento	MODERADO	Estudiar la posibilidad de implantar un programa de prevención de TME (causado por posturas forzadas), en el que se enseñe a estirar esas partes del cuerpo afectadas, antes, durante y al finalizar las tareas del puesto de trabajo.	Correctiva				
Recubrimiento	MODERADO	Formación e información a los trabajadores sobre posturas adoptar y sobre los riesgos que implica hacer uso de malas posturas, así como de las ventajas de su buen uso. Aunque se introduzca un equipo de trabajo en la tarea de carga, los trabajadores manipulan cargas adoptando posturas forzadas a lo largo de la jornada realizando otras tareas (como el desmontaje y montaje de la recubridora, transporte de mezclas, etc.)	Formativa				

Recubrimiento	MODERADO	Cerciorarse de que los trabajadores que se encargan de instruir y formar al personal nuevo en sus respectivos puestos de trabajo, tengan los conocimientos teóricos y prácticos adecuados para que la formación que impartan sea la adecuada y eficaz.	Preventiva				
Recubrimiento	MODERADO	Estudiar rotación de puestos de trabajo, en aquellos donde se exija gran manipulación de cargas y posturas forzadas.	Correctiva				
Recubrimiento	MODERADO	Disponer correctamente los materiales de trabajo para evitar hacer giros de cintura.	Correctiva				
Recubrimiento	MODERADO	Realizar revisiones periódicas y el correcto mantenimiento de los equipos de trabajo usados para el transporte, carga, etc. de productos	Control				
Recubrimiento	MODERADO	Informar a los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos en su puesto de trabajo mediante las fichas informativas sobre la manipulación manual de cargas y posturas forzadas.	Formativa				
Recubrimiento	MODERADO	Controlar periódicamente que los trabajadores/as usan los equipos de protección individual facilitados	Control				
Recubrimiento	MODERADO	Controlar periódicamente que los trabajadores/as utilizan los equipos de trabajo facilitados.	Control				
Recubrimiento	MODERADO	Realizar reconocimientos médicos periódicos específicos a riesgos derivados de manipulación manual de cargas y posturas forzadas.	Control				

PUESTO, LUGAR O ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	ACCIÓN REQUERIDA EN LA EVALUACIÓN	TIPO	RECURSOS ECONÓMICOS	RESPONSABLE DE LA ACCIÓN	FECHA FINALIZACIÓN	FECHA REALIZACIÓN
Movimientos internos	TOLERABLE	Formar a los trabajadores sobre el uso de la transpaleta.	Formativa				
Movimientos internos	TOLERABLE	Informar al trabajador sobre los riesgos que implica el uso de transpaletas y sus medidas preventivas	Formativa				
Movimientos internos	TOLERABLE	Dotar a los trabajadores con calzado de seguridad adecuado para recorrer varios metros durante toda la jornada.	Correctiva				
Movimientos internos	TOLERABLE	Adquisición de plantillas antifatiga para el calzado de los trabajadores, reduciendo la fatiga muscular y malestar debido a ejercer un puesto de trabajo en el que hay que caminar o andar distancias largas.	Correctiva				
Movimientos internos	TOLERABLE	<p>Plataforma de acero inoxidable adecuada con capacidad para transportar 4 bidones GMP a la vez. Una vez cargados se transporta suspendida a través de una transpaleta eléctrica. Así el trabajador/a no empuja durante varios metros y varias veces, sino que lleva y vuelve los bidones GMP en mayor cantidad y con menos esfuerzo. (Prueba piloto)</p> 					
Movimientos internos	TOLERABLE	Controlar periódicamente que el trabajador use los equipos de trabajo facilitados.	Control				

Movimientos internos	TOLERABLE	Controlar periódicamente que el trabajador use los equipos de protección individual proporcionados	Control				
Movimientos internos	TOLERABLE	Formar e informar al trabajador de los protocolos a seguir en caso de caída y/o derrame de un producto.	Formativa				
Movimientos internos	TOLERABLE	Revisar periódicamente el estado de la transpaleta eléctrica.	Control				
Movimientos internos	TOLERABLE	Revisar periódicamente el estado de la rampa de la plataforma elevadora, ya que al subir por ella los bidones GMP, termina doblándose y no apoya totalmente en el suelo.	Control				
Movimientos internos	TOLERABLE	Controlar que las transpaletas y la plataforma elevadora se almacenen en un lugar adecuado para ello.	Control				

VI CONCLUSIONES Y CUESTIONES ABIERTAS

La ergonomía es una ciencia que abarca muchos campos complejos de predecir con exactitud. Su objetivo de adaptar el trabajo a la persona, la mayoría de veces requiere de complejos estudios que tienen como consecuencia la implementación de cambios. Es muy difícil y costoso el adaptar el trabajo y aumentar su confort en cada una de las personas que existen en el mercado laboral, por lo que la ergonomía siempre intenta adaptar los puestos de trabajo abarcando los percentiles de población más altos posibles para proteger al máximo porcentaje de población.

Tras realizar este estudio sobre dos puestos de trabajo diferentes, evaluando tareas concretas, hemos comprobado que existen en algunas áreas de estudio, múltiples métodos a utilizar; unos son más sencillos y otros más costosos de aplicar. Unos contemplan más aspectos sobre el objeto a evaluar y por lo tanto son más completos, lo que deja de manifiesto que unos tienen más precisión que otros. Hemos acusado la falta de homogeneidad de los métodos existentes, (en los campos estudiados). Cada método tiene sus características y tienen en cuenta unos más aspectos que otros. Crear uno método, según el área a estudiar, que contemplara las características y particularidades de los demás, englobándolos de esta manera, podría permitir realizar estudios con más eficacia.

En este estudio ergonómico, la evaluación de la tarea de empuje de cargas en el puesto de movimientos internos, se lleva a cabo mediante una evaluación de forma sencilla porque por la frecuencia y peso empujado no daban problemas a los trabajadores/as. Pero se tenía constancia de que algunos trabajadores/as realizaban la tarea de empuje llevando varios bidones a la vez para ahorrar tiempo, lo que ha sido definitivo para la implementación de nuevas medidas, como las incluidas en el estudio piloto(Becker. 2009 Normas ISO 11228).

En cambio en la evaluación de manipulación de cargas y posturas forzadas en el puesto de recubrimiento, se observa tareas muy duras, pero que por su baja frecuencia no representaban un problema muy grave para los trabajadores/as. También se observa que al finalizar las tareas objeto de evaluación, los trabajadores realizan más tareas en las que adoptan posturas forzadas y manipulación de cargas (limpieza de la máquina,

desmontaje, etc.). La frecuencia en la tarea de carga y descarga es muy baja, pero las posturas forzadas en tareas diferentes son muy continuas a lo largo de la jornada.

Concluimos este estudio recomendando una evaluación de todo el proceso del puesto de trabajo de recubrimiento, ya que evaluar dos tareas con la frecuencia tan baja que tienen, no nos parece que tenga una representación real del riesgo, frente a importancia que cobra la diversidad de dedicaciones a lo largo de la jornada o das ellas con frecuencias bajas, con lo que habría que seguirlas una a una en una evaluación continua., así como contemplar la posibilidad de que tal vez acumulen penosidad en conjunto.

Una de las aportaciones que ha tenido la evaluación realizada es la aplicación práctica de una de sus medidas preventivas propuestas en la planificación. Esto hace que este trabajo tengo un valor añadid, puesto que hemos comprobado en la revaluación de la tarea las mejoras que la medida aplicada ha proporcionado a los trabajadores/as y a la empresa.

PRUEBA PILOTO

DESCRIPCIÓN DE LA MEJORA PREVENTIVA

La empresa tras la propuesta de mejora descrita en el estudio y mediante el servicio técnico de prevención propio llevaron a cabo acciones preventivas correctoras, mejorando las condiciones del puesto de trabajo, dotando al trabajador/a de un nuevo útil de trabajo (imagen 12). Se trata de una plataforma con base de acero inoxidable transportada mediante una transpaleta eléctrica (imagen 13). De esta manera se ayuda al operario/a a realizar su tarea mediante un equipo de trabajo autopropulsado.



Imagen 12. Plataforma para transportar los bidones GMP.
Fuente: Elaboración propia



Imagen 13. Plataforma con transpaleta eléctrica con la que se transportan los bidones GMP.
Fuente: Elaboración propia

El útil consiste en una base metálica portátil con 9 tacos para su estabilidad cuando está depositada en el suelo. Los trabajadores/as cargan los bidones GMP. En cada viaje se pueden llegar a transportar 4 bidones. Ayudándose de una transpaleta eléctrica el operario introduce las cuñas por la apertura inferior que queda entre la base metálica y el suelo, y elevándola transporta los bidones tanto para su uso en la producción de productos como para su regreso una vez limpiado al almacén de pesaje.

Con este nuevo equipo de trabajo se evita que el trabajador ejerza esas tareas de empuje durante 81 metros y durante varias veces a la jornada. Al ser la transpaleta autopropulsada eléctricamente, el trabajador ya no tiene que realizar esos transportes manuales en los que se requería fuerzas de empuje. Otra ventaja que tiene el trabajador con su implantación es que tiene que realizar menos viajes transportando mayor número de bidones y con menos esfuerzo (imagen 13). También se han reducido considerablemente los niveles de ruido al no transportarlos rodando por el suelo. Pero de todas maneras, para la manipulación de bidones GMP sobre todo los vacíos, en su carga, transporte y descarga hay que realizarlo con tapones que protejan al trabajador y atenúen el ruido o con orejeras, ya que los picos de ruido que se siguen dando son altos y perjudiciales para el trabajador.

Se trata de una prueba piloto antes de consolidarlo para ver la adaptabilidad del nuevo equipo de trabajo al entorno y los beneficios que obtiene el trabajador.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araña-Suárez, M., & Patten, S. B. (2011). Trastornos Musculo-Esqueléticos, Psicopatología y Dolor. *Trastornos musculoesqueleticos psicopatología*, 1.

Casado, E. Á., Hernández-Soto, A., & Sandoval, (2009). *Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculo-esqueléticos*. Barcelona: Editorial F.H., Factors Humans.

Cherrez Miño, M. C. (2013). *Análisis de los factores ergonómicos en el área de sueros de una empresa farmacéutica ecuatoriana y su influencia en la aparición de trastornos músculos – esqueléticos*. Quito: [Recuperado mayo 2015 disponible <http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/handle/123456789/691>]

Escalona, E. (2001). Trastornos músculo-esqueléticos en miembros inferiores: Condiciones de trabajo peligrosas y consideraciones de género. *Salud de los Trabajadores*, 1(09), 23-33.

Llaneza Álvarez, F. J., (2006). *Ergonomía y psicología aplicada*. Valladolid: Lex Nova.

Ministerio de Trabajo y Emigración. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2009). *Encuesta Nacional de gestión de la seguridad y salud de las empresas*. España: INSHT.

Mondelo, P., R. & Gregori Torada, E.& Barrau Bombardó, P (2000). *Diseños de puestos y espacios de trabajo*. México, Alfaomega, vol. tomo 1.

Natiello, M. & Ottonello, N., & Ñagrenad, A., &Cuenca, G. (2009): Ergonomía. *UTN SEDE MEDRANO IINGENIERIA INDUSTRIAL*, 4 – 6.

Nogreda Cuixart, S. & Dalmau. Pons, I. (1998). *NTP 454, Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postura*. Madrid: INSHT.

Nogreda Cuixart, S. (1998). *NTP 477, Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH*. Madrid: INSHT

OIT-OMS (1984) Novena reunión Ginebra Factores psicosociales en el trabajo. Serie 56 Seguridad, higiene y medicina de trabajo *Naturaleza, incidencia y prevención. Informe mixto de OIT.OMS sobre medicina del trabajo*. Ginebra: OIT-OMS

Piedrahíta Lopera, H. (2004). Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos. *Mapfre Medicina*, 15(3), 212-221

Ramírez Rodrigo, L. N. (1997). *Desarrollo normativo actualizado de las Directivas comunitarias de salud laboral en España*. Jefe Inspección de Trabajo y Seguridad Social (Cádiz). Mapfre Seguridad, 65, 3-13

Alcántara, S. M., & Flores, M. G. L. (2005). Exigencias laborales y daños a la salud en un establecimiento de la industria químico farmacéutica en México. *Salud de los Trabajadores*, 13(2), 67-80.

Montalvo Espinosa, L., Hernández Soto, A. C., & Álvarez Casado, E. (2004) Gestión del Riesgo Ergonómico en una Empresa Farmacéutica: Caso real. In *3rd International Conference Occupational Risk Prevention* (pp.1-12). ORP

REFERENCIAS LEGALES

Jefatura del Estado (1995). *Ley de prevención de riesgos laborales (LPRL 31/1995)*. Madrid: BOE

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (1997). *Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención (RD 39/1997)* Madrid: BOE

WEBGRAFÍA

Manual de ergonomía [Recuperado mayo 2105, disponible en (http://www.cooperativasdegalicia.com/imágenes/programas/200502181224370.MANUAL_DE_ERGONOM%CDA.pdf)]

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [Recuperado mayo 2105, disponible en <http://insht.es/portal/site/Insht/?VAPCOOKIE=hwr2V0mbLxy8tdncRY67JGTBrLYhChG9y0pgz6WSQgTcTh6ZWVtR!-1536255435!-1111619350>]

Manual de evaluación de riesgos Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [Recuperado mayo 2105, disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf]

ANEXO I. CUESTIONARIO DE FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICO

RECOGIDA DE DATOS

DATOS ERGONÓMICOS:

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	<input type="text"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Son insuficientes las pausas?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Son los suelos inestables o resbaladizos para el calzado del trabajador?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo para su manipulación?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desestabilizar la carga?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación de cargas?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿La vestimenta o el equipos de protección individual dificultan la manipulación?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>
- ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?	<input type="text" value="SI"/>	<input type="text" value="NO"/>

Observaciones:

ANEXO II TABLAS DE INDICADORES Y CÁLCULOS DE RESULTADOS

Tabla 12. Resultados del estudio NIOSH.

Fuente: Elaboración propia

		Constante de carga (LC)	Distancia Horizontal (HM)	Factor de Altura (VM)	Desplazamiento Vertical(DM)	Movimientos Asimétricos (AM)	Factor de Frecuencia (FM)	Factor de agarre (CM)	LPR	IL
		Establecido por el método 23 KG	El factor de distancia horizontal (HM) se determina como sigue: HM = 25 / H. Si la carga se levanta pegada al cuerpo o a menos de 25 cm del mismo, el factor toma el valor 1. Se considera que H > 63 cm dará lugar a un levantamiento con pérdida de equilibrio, por lo que asignaremos HM = 0 (el límite de peso	Este factor valdrá 1 cuando la carga esté situada a 75 cm del suelo y disminuirá a medida que nos alejemos de dicho valor. Se determina: VM = (1 - 0,003 V - 75) donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo. Si V > 175	Se determina: DM = (0,82 + 4,5/D) D = V1-V2 donde V1 es la altura de la carga respecto al suelo en el origen del movimiento y V2, la altura al final del mismo. Cuando D < 25 cm, tendremos DM = 1, valor que irá disminuyendo a medida que aumente la distancia de desplazamiento, cuyo valor	AM = 1- (0,0032A) A= Ángulo de giro del tronco. Si es mayor de 135° se da valor 0.	Levantamientos por minuto, seguido de recuperación. En la tabla se mide teniendo en cuenta la frecuencia de levantamiento o, duración de la tarea y distancia vertical del		LPR= 23x HMxVMx DMxAMx FMxCM	CARGA/LPR Carga = 16 kg
RECUB. 1	750 KG	23 kg	25/55=0,45	45cm	D= (45-150 = -105) DM= 0,82+4,5/-105=0,050	SI AM= 1- (0,0032X120°)= 0,616	4/MIN. 65 min cargando. V< 75= 0,84. RECUP= 65x0,3= 19,5 min (OK)	Buenos y V< 75= 1	5,355504	2,98758
RECUB. 2	300 KG	23 kg	25/40cm=0,62	45cm	D= (45-117= -72) DM= 0,82+4,5/-72=0,073	SI AM= 1- (0,0032X120°)= 0,616	4/MIN. 25 min cargando. V< 75=0,84 RECUP= 25x1,2= 30	Buenos y V< 75= 1	7,378694	2,16841
RECUB. 3	150 KG	23 kg	25/43=0,58	45cm	D= (45-110 = -65) DM= 0,82+4,5/-65= 0,081	SI AM= 1- (0,0032X120°)= 0,616	4/MIN. 15min cargando. V< 75= 0,84 RECU= 15x1,2= 18min (OK)	Buenos y V< 75	6,90265	2,31795
RECUB. 4	600KG	23 kg	25/45cm=0,55	45cm	D= (45-120= -75) DM= 0,82+4,5/-75=0,070	SI AM= 1- (0,0032X120°)= 0,616	4/min. 45 min cargando. V< 75=0,84 RECUP= 45X1,2= 54min (OK)	Buenos y V< 75= 1	6,545616	2,44438

Tabla 13. Resultados estudios OWAS de las tareas de carga y descarga en la máquina recubridora de 750 kg.

Fuente: Elaboración propia

RECUBRIDORA 1 750KG

		TAREA 1: COGER CARGAR																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
2	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
3	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
4	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

TAREA 2: VOLCAR LA CARGA

		TAREA 2: VOLCAR LA CARGA																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1
	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
2	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
3	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
4	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

RECUBRIDORA 1 750KG

		ESPALDA										
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda derecha		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda doblada		2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro		3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda doblada con giro		4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
		BRAZOS										
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Los dos brazos bajos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y el otro elevado		2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados		3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
		PIERNAS										
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Sentado		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
De pie		2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta		3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas		4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada		5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado		6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando		7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
FRECUENCIA RELATIVA (%)		<10% <20% <30% <40% <50% <60% <70% <80% <90% <100%										

TAREA 2: VOLCAR LA CARGA

		ESPALDA										
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda derecha		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda doblada		2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro		3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda doblada con giro		4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
		BRAZOS										
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Los dos brazos bajos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y el otro elevado		2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados		3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
		PIERNAS										
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Sentado		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
De pie		2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta		3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas		4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada		5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado		6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando		7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
FRECUENCIA RELATIVA (%)		<10% <20% <30% <40% <50% <60% <70% <80% <90% <100%										

Tabla 15. Resultados estudios OWAS de las tareas de carga y descarga en la máquina recubridora de 600 kg.

Fuente: Elaboración propia

ECUBRIDORA 4 600K										AREA 1: COGER CARGA										TAREA 2: VOLCAR CARGA																
										Piernas										Piernas																
										1			2			3			4			5			6			7								
										Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga								
										1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
2	3	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						
		2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4													
3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
4	3	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4													
		2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4													
										3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		

ESPALDA										BRAZOS										PIERNAS									
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3																		
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3																		
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4																		
Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3																		
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3																		
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3																		
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4																		
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4																		
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3																		
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
FRECUENCIA RELATIVA (%)										<10%										>10%									

ESPALDA										BRAZOS										PIERNAS									
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3																		
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3																		
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4																		
Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3																		
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3																		
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3																		
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4																		
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4																		
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3																		
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
FRECUENCIA RELATIVA (%)										<10%										>10%									

ÁNDEZ

ÁNDEZ

ECUBRIDORA 2 300K

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2
Brazos	1	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
2	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

TAREA 1: COGER CARGA

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Brazos	1	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

ESPALDA

Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4

BRAZOS

Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3

PIERNAS

Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

FRECUENCIA RELATIVA (%)

	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

ESPALDA

Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4

BRAZOS

Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3

PIERNAS

Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

FRECUENCIA RELATIVA (%)

	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Tabla 17. Resultado del estudio ISO 11228 – Snook y Ciriello de la tarea de empuje de cargas
Fuente: Elaboración propia.

SNOOK Y CIRIELLO												
		MÉTODO 1										
	FRECUENCIA DE LA TAREA	DISTANCIA RECORRIDA (M)	ALTURA DE EMPUJE O TRACCIÓN (CM)	SEXO DEL TRABAJADOR	F. ARRANQUE	F.SOSTENIDA	% POBLACION A REALIZAR LA TAREA	F. ARRANQUE TABLA	F. SOSTENIDA TABLA	RESULTADO F. INICIAL	RESULTADO F. SOSTENIDA	RIESGO
TRABAJADOR 1	1/5 min	61	99	H	111,4	35	90	160	80	0,69625	0,4375	Recomendada o Aceptable
TRABAJADOR 2	1/5 min	61	99	H	130,8	50	90	160	80	0,8175	0,625	Recomendada o Aceptable
TRABAJADOR 3	1/5 min	61	99	H	157,2	55	90	160	80	0,9825	0,6875	Recomendada o Aceptable
TRABAJADOR 3	1/5 min	61	99	H	118,8	45	90	160	80	0,7425	0,5625	Recomendada o Aceptable
							BIDÓN VACIO	18,02KG				
							RODADOR	6,98 kg				
							BIDÓN LLENO	200 KG				

